

# MOSAICO DE PERSPECTIVAS ASTRONÓMICAS



*Network  
for Astronomy  
School Education*

**Actas del I Seminario sobre  
Enseñanza Práctica de la Astronomía NASE**

Editora: Rosa M. Ros

Bogotá, Colombia, 11 de octubre de 2016



# **MOSAICO DE PERSPECTIVAS ASTRONÓMICAS**



Network for Astronomy School Education

## **Actas del I Seminario sobre Enseñanza Práctica de la Astronomía NASE**

Editora: Rosa M. Ros



International  
Astronomical Union

Bogotá, Colombia, 11 de octubre de 2016

## Comité organizador científico

Beatriz García, Rosa M. Ros

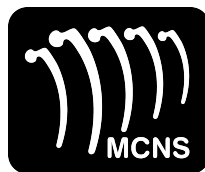
## Comité organizador Local

Mauricio Giraldo, Ángela P. Pérez

## Patrocinadores



BOGOTÁ  
MEJOR  
PARA TODOS  
IDARTES



Institución Universitaria



Diseño: Silvina Pérez

Albedo Full Dome, S.L.

ISBN: 978-84-15771-60-9

## Introducción

La Red de Educación de Astronomía en Escuelas (NASE) tiene sus orígenes en el Año Internacional de la Astronomía 2009 (IYA 2009), y fue desarrollado en respuesta al reciente plan estratégico de la Unión Astronómica Internacional (UAI) para aumentar los esfuerzos de la UAI en las escuelas primarias y secundarias de todo el mundo. La misión de NASE es estimular la enseñanza de astronomía en las escuelas, a través de la capacitación de los maestros y profesores de ciencias. El principio de organización de NASE es construir la capacidad proporcionando cursos durante tres en cooperación con un Comité Organizador Local (Grupo local). El grupo local NASE está compuesto por profesores universitarios y profesionales de la educación dentro de un país o una región dentro de un país, que promueve actividades de astronomía y organizan cursos y talleres para maestros en su país. Desde el primer curso en el año 2009, se han producido alrededor de 100 talleres NASE realizados en las Américas, Europa, África y Asia, y los textos están disponibles en inglés, español, chino, portugués, rumano, e indonesio, con más por venir.

La filosofía de NASE es proporcionar actividades prácticas que explican los conceptos fundamentales tales como por qué la Tierra tiene estaciones, las fases de la luna, qué son los planetas, cómo se forman las estrellas, qué es la expansión del universo, la manera por la cual aprendemos sobre el universo a través de las diferentes longitudes de onda de luz, y cómo la astronomía se integra con la cultura. Por motivos de accesibilidad, NASE hace hincapié en las experiencias directas, y por lo tanto ofrece una gran cantidad de actividades que llevan a cabo con materiales de bajo costo, disponibles para todo estudiante, con el apoyo de un texto explicativo y presentaciones listas para los profesores.

NASE promueve que los participantes de los talleres compartan sus experiencias y planes de estudio con la comunidad mediante la publicación de materiales curriculares en las páginas web de NASE y a través de eventos regionales. Esta conferencia, celebrada en Bogotá, Colombia el 11 de octubre de 2016, reúne por primera vez los instructores y profesores de NASE para compartir y comunicar sus experiencias. Estas actas de la conferencia reflejan la dedicación de la comunidad NASE a la enseñanza de astronomía a nuestros jóvenes, preparándolos a ser ciudadanos del mundo bien informados en la ciencia, y formando la próxima generación de científicos. Las actas son el registro concreto de esta importante misión.

Dra. Susana Deustua  
Vicepresidenta, División C (educación, divulgación y patrimonio) de la UAI.



## Mensaje del Presidente

Este es un mensaje de agradecimiento a todos los miembros de NASE que colaboran en el desarrollo de este programa particularmente en los países de habla hispana y portuguesa. Tras varios años de trabajo incansable por parte de todos comenzamos a recoger los resultados.

Esta publicación recoge los informes de los 15 países involucrados en el tema y es un material de trabajo para los asistentes al I Seminario sobre Enseñanza Práctica de la Astronomía NASE. Durante las sesiones de esta reunión se estudiarán los aspectos que hay que mejorar así como los puntos fuertes del programa.

Esperamos que esta reunión permita una nueva proyección con más ánimos y más fuerza si cabe, del programa en todos los países involucrados y con los deseos de llegar a otros muchos más de una forma mejorada.

Hay que agradecer el trabajo de todos los autores que han participado en la redacción de los informes y al Planetario de Bogotá por acogernos cordialmente y ayudar en gran medida en los aspectos de organización local. Agradecemos la cooperación del Planetario de Medellín, la Institución Universitaria ITM y MCNS.

Dra. Rosa M. Ros  
Presidente de NASE



## ÍNDICE

	<i>Page</i>
<b>PROGRAMA</b>	<b>11</b>
<b><i>La evolución de NASE desde sus inicios hasta la actualidad</i></b>	<b>13</b>
Rosa M. Ros	
<b><i>Certificación de calidad de los cursos NASE</i></b>	<b>21</b>
Beatriz García, Delia S. Santa Maria	
<b>PAÍSES</b>	<b>29</b>
<b>1. <i>Argentina</i></b>	
Beatriz García	31
<b>2. <i>Bolivia</i></b>	
Ruth Soria	32
<b>3. <i>Brasil</i></b>	
Ana M. Pereira, Fabiano Pavoni, Janer Vilaça	35
<b>4. <i>Colombia</i></b>	
Orlando Méndez, Mauricio Giraldo, Angela P. Pérez, Jhonattan Pisco	36



5.	<b>Cuba</b>	
	Taymi García	38
6.	<b>Ecuador</b>	
	Nicolás Vasquez, Santiago Bernal	39
7.	<b>España</b>	
	Rosa M. Ros	40
8.	<b>Guatemala</b>	
	Edgar A. Cifuentes	41
9.	<b>Honduras</b>	
	Ricardo Pastrana	42
10.	<b>México</b>	
	César Rocha	45
11.	<b>Nicaragua</b>	
	Ligia Areas	46
12.	<b>Panamá</b>	
	Eduardo Chung	50
13.	<b>Paraguay</b>	
	Marta E. Navarro	51
14.	<b>Perú</b>	
	José Ishitsuka	52
15.	<b>Uruguay</b>	
	Reina Pintós	55
	<b>PUBLICACIONES DE NASE</b>	57

# **I Seminario sobre Enseñanza Práctica de la Astronomía NASE**

**Planetario de Bogotá, Colombia**  
11 de octubre de 2016

## **PROGRAMA**

8:30 - 9:00 - Entrega de documentación

9:00 - 9:30 –Inauguración y Bienvenida

9:30- 12:00 – Contribuciones orales

12:00 -14:00 – Comida

14:00 - 17:00 – Grupos de Trabajo

17:00 - 17:30 – Conclusiones

17:30 - 18:00 – Clausura y Despedida

18:00 - 19:00 – Visita al Planetario de Bogotá



## La evolución de NASE desde sus inicios hasta la actualidad

Rosa M. Ros

Presidente de NASE, Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona, España

NASE nació en el año 2010 después de un par de cursos piloto realizados en colaboración con la UNESCO durante el año internacional de la Astronomía 2009. Después de siete años de trabajos continuados en Centro y Sud América principalmente, es el momento de hacer una revisión general del proyecto para retomar con más ahínco y nuevas fuerzas el camino iniciado.

Si NASE se estableció inicialmente en los países de americanos no fue por casualidad sino que fue fruto de un deseo claro desde la presidencia de organizar los cursos para profesores en la lengua del país. Sin duda el continente americano presenta una gran ventaja respecto a los demás, y esta es que con dos o tres idiomas se puede recorrer todo él sin problemas. Empezamos pues con los materiales traducidos al español, inglés y portugués, Esto es lo que ha permitido un lanzamiento progresivo, activo y dinámico en estos años y conseguir unos logros difíciles de llevar a cabo en otro enclave geográfico porque al tener que traducir los materiales a una lengua diferente en casi cada país habría consumido muchas energías en su periodo de fundamentación y sedimentación.

También hay que reconocer que los contactos han sido más sencillos en este continente por la proximidad cultural y geográfica de las dos personas que están a cargo del programa: presidenta y vicepresidenta.



Fig. 1: Cursos NASE hasta agosto 2016

### PRINCIPALES OBJETIVOS

Desde un principio los objetivos de NASE han sido llevar la astronomía a las escuelas para fomentar su conocimiento, y a través de ella, llevar un enfoque diferente de la ciencia. NASE

ofrece una nueva metodología que presenta la astronomía de forma experimental y próxima. Al jugar con la ventaja de que la astronomía proporciona un camino fácil para la observación del cielo, porque por encima de cada escuela hay cielo y también es una rama de la ciencia, tal vez la única, que despiertan un gran interés en las personas y también en los jóvenes. Pero para llevar la astronomía a las escuelas es necesario empezar por formar a los profesores. Los profesores no dan clases de algo que no conocen y aun menos harán observaciones si no son alentados antes a hacerlas con ejemplos prácticos. La nueva metodología ha despertado interés en muchos profesores que ven las actividades de los talleres como una opción en sus clases de astronomía o de asignaturas afines. Además, la participación activa en la promoción de modelos y observaciones da lugar a que NASE sea muy interesante para los clubes de astronomía que existen en muchos países.

Ha sido una gran tarjeta de presentación para los cursos el poder contar con el respaldo de la IAU, lo que además exige de todos los instructores un gran nivel de preparación en los contenidos. En consecuencia, está claro que los instructores no pueden dar diferentes contenidos que NASE establece y regula y un nivel común de profesionalismo en todos los cursos por su contenido y formato

## **DESARROLLO DEL TRABAJO**

El trabajo se está desarrollando de forma continua en la mayoría de los países. Los primeros grupos locales ayudaron a crear otros grupos en su propio país o en países vecinos, así como líneas directas de colaboración establecidas desde NASE. NASE es una red de personas que se conocen entre sí.

En los textos que siguen a esta introducción, se darán detalles de las distintas situaciones de cada grupo local. En algunos países se está trabajando en coordinación con el Ministerio de Educación así que los cursos NASE están aprobados para la carrera profesional de los profesores, por ejemplo, en Honduras y Bolivia. Incluso el Ministerio de Educación de Bolivia ha publicado el libro NASE y distribuido a todas las escuelas del país.

La mayoría de grupos locales han ido organizando cursos a lo largo del país para poder llegar a más profesores de las zonas más alejadas y a veces con difíciles vías de comunicación. Este es el caso de Ecuador, Guatemala, Nicaragua, Paraguay y Perú. En los países más grandes el número de grupos locales se ha multiplicado gracias a la colaboración entre ellos mismos, así por ejemplo, Argentina actualmente existen siete grupos de NASE, en Colombia ya se han formado cuatro y en México están trabajando para la creación de un conjunto de tres grupos para el próximo año.

Los cursos siguen desarrollando en Uruguay, donde hay una larga tradición de educación en astronomía. NASE espera por su colaboración en el desarrollo de cursos en otros lugares. En Cuba están empezando el trabajo de NASE con un grupo muy motivado centrado en el planetario de La Habana y pronto van a desarrollar sus actividades de forma independiente. En Brasil, se ha traducido todo el curso al portugués y esperamos publicar el libro de NASE o en este país o en Portugal. Este último país se ha unido a NASE ahora y que comenzará sus cursos a partir del próximo año.

El año que viene vamos a iniciar cursos en Chile, donde hasta el momento se había realizado ningún contacto. Y vamos a tratar de recuperar los cursos en Panamá, donde por diversas

vicisitudes locales han sido interrumpidos. A nivel de América Central y del Sur sólo tenemos que llegar a Costa Rica, El Salvador y Venezuela, donde se empieza a hacer contactos con ese fin.

Es la misión de todos nosotros continuar con este desarrollo y maximizar el valor de la enseñanza de la astronomía como un promotor de nuevas vocaciones científicas.

## ASTRONOMIA CULTURAL

Un compromiso claro NASE es establecer sólidos canales de contacto entre la astronomía y la cultura a través de visitas astronómicas. Es una manera de mostrar a los profesores de la riqueza cultural de su comunidad astronómica. Los maestros pueden mostrarlo a sus estudiantes para volver así a la sociedad de nuevo con una presencia viva y motivadora. En el sitio web de NASE se enumeran una serie de ejemplos de estas visitas y su promoción es una nota distintiva y de calidad de los cursos NASE. Más información y detalles en [http://sac.csic.es/astrosecundaria/es/astronomia en la ciudad/Lista.php](http://sac.csic.es/astrosecundaria/es/astronomia%20en%20la%20ciudad/Lista.php)

## EVALUACIONES

En estos años se ha llevado a cabo tres tipos de evaluación.

- Una valoración anterior y posterior de los maestros que toman el curso.
- Una encuesta de satisfacción de los asistentes al curso al final de ella
- Una evaluación diferida en el tiempo para conocer la aplicación y uso de los contenidos del curso

Así como algunas pruebas del uso de aprendizaje que se pueden encontrar en el sitio web de NASE: <https://issuu.com/nase.networkastronomyschooledu/stacks>

A modo de ejemplo se presenta la evaluación pre-post del último curso que ha tenido lugar justo antes de escribir esta introducción. En el conocimiento pre-azul claro y en color naranja el conocimiento posterior.

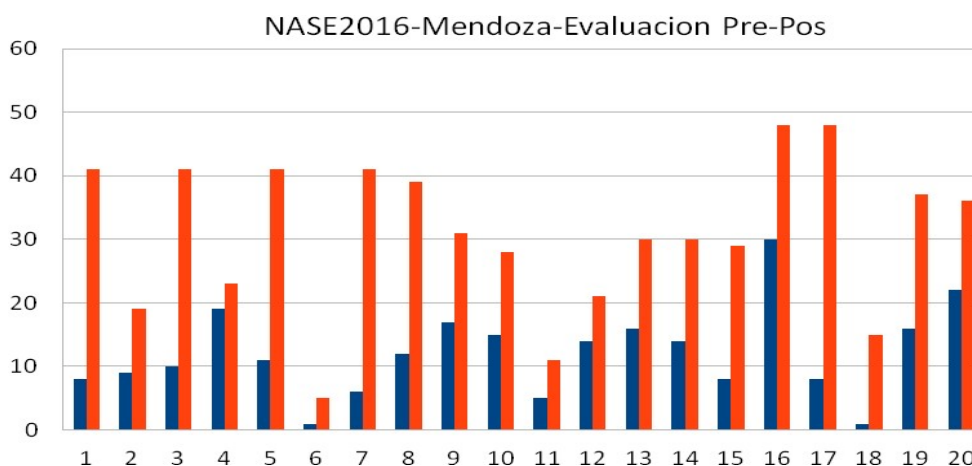


Fig. 2: Evaluación pre-post del curso realizado en Mendoza en agosto de 2016. En azul los resultados antes del curso y en naranja los resultados después del curso.

Una vez completado el curso, la encuesta de satisfacción recoge, entre otras, un par de cuestiones que consideramos cruciales para resumir el curso.

La primera de ellas se muestra aquí es sobre el nivel de las actividades. Como se ve en la figura 3 en todos los cursos el porcentaje mayoritario es satisfactorio (en promedio más del 80%). En algunos cursos aparece un pequeño porcentaje (generalmente menos de 20%) que considera el nivel del curso demasiado alto. Y son casos casi insignificantes cuando se considere el nivel demasiado bajo (figura 3).

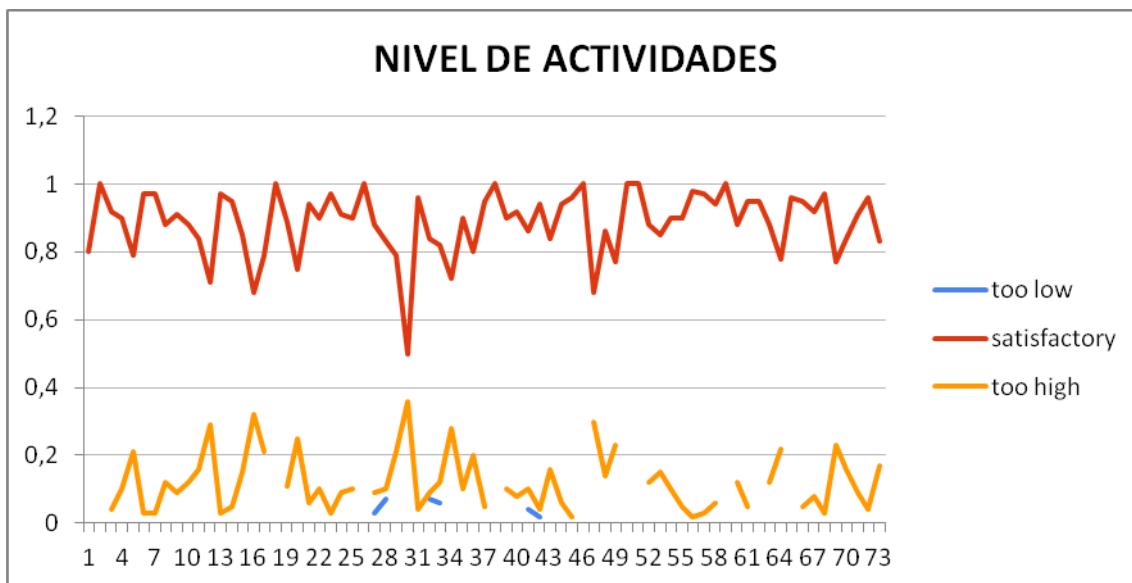


Fig. 3: En todos los cursos, la mayoría de los participantes valoran el nivel satisfactorio. Unos pocos maestros lo consideran demasiado alto. Y son prácticamente imperceptibles aquellos que consideran el nivel demasiado bajo.

Otra cuestión clave está relacionada con la utilidad. Después de vaciar todas las encuestas de los maestros participantes, el 99,8% de ellos cree que los contenidos del curso son muy útiles o útiles y sólo el 0,2% cree que es poco útil (Figura 4).



Fig.4: Porcentajes acerca de la utilidad de los cursos.

Desde el punto de vista de NASE, el cuestionario más interesante, es la encuesta diferida. Esta se responde después de uno, dos o más años y es relativa a la opinión de los participantes

después de la expiración de este período de tiempo, y cuando ya han utilizado sus conocimientos con los estudiantes y pueden ver, en la realidad, que es útil en las clases diarias.

El cuestionario es muy amplia, pero aquí sólo se dan algunas de las respuestas de la encuesta diferidos como un ejemplo, teniendo en cuenta la importancia de la cuestión demandada (figuras 5 y 6). Por ejemplo preguntamos si se han aplicado los temas aprendidos y se utiliza la documentación recibida. Los porcentajes son excelentes. Hay que mencionar que los participantes que no los han utilizado, explican en una pregunta complementaria, que no lo han hecho porque: a) ya que no están dando cursos de astronomía o relacionados con la astronomía o b) porque no están trabajando como maestros por diversas razones laborales.

Otra cuestión interesante ha sido en su opinión acerca de la astronomía. La pregunta era: si su opinión cambió después del curso o no. La mayoría de ellos responden que ha cambiado y creen que la astronomía es más fácil y asequible.

Además se incluye una cuestión en se les pide que expliquen por qué motivos. Los participantes dicen que dieron cuenta que era realmente abastarle. Antes del curso creían que la astronomía era demasiado complicada para introducir en las escuelas. Después del curso NASE lo estaban usando y con muy buenos resultados a nivel de comprensión y de motivación. Se habían dado cuenta que es un tema sobre el que los estudiantes que quieren saber más y que puede ser usado para interesarlos en otros contenidos científicos

<b>¿Ha aplicado alguno de los temas presentadas?</b>	
<b>Si</b>	<b>No</b>
90%	10%
<b>¿Ha usado la documentación entregada durante la formación?</b>	
<b>Si</b>	<b>No</b>
94%	6%
<b>¿Después del curso, ha cambiado su concepto de la Astronomía?</b>	
<b>Si</b>	<b>No</b>
88%	12%

Fig. 5: Después de al menos uno o dos años, preguntamos de nuevo por la utilidad del curso y si sus ideas acerca de la astronomía cambió después de seguir el curso

<b>¿Cuál de los objetivos finales de NASE piensa que se han cubierto realmente con el curso?</b>		
	<b>Si</b>	<b>No</b>
<b>Utilizar la astronomía para fomentar la educación y proporcionar habilidades y competencias en la ciencia y la tecnología en todo el mundo</b>	100%	0%
<b>Fomentar el respeto por la astronomía cultural y conocer la presencia de la astronomía en la vida cotidiana</b>	94%	6%

Fig. 6: Sobre la consecución de los objetivos del curso.

Por último, se observa que el concepto de la astronomía es muy positivo y la introducción de la astronomía cultural también da buenos resultados (figura 6).



## LOS NÚMEROS QUE RESUMEN EL PROYECTO NASE

Una de las maneras de evaluar los resultados del proyecto son los datos numéricos. Hasta finales de agosto 2016 hemos desarrollado 86 cursos en los que han participado 3.496 profesores y que ha supuesto, en mayor o menor medida, 2.606.500 estudiantes (teniendo en cuenta que cada maestro por lo general tiene un promedio de 200 alumnos por curso). NASE se ha establecido en 21 países con 34 grupos de trabajo locales que reúnen a 439 voluntarios (45 miembros de la UAI y 394 no miembros).

País	Desde	Grupos Locales	Cursos	Profesores	Estudiantes
Argentina	2010	7	15	607	473400
Bolivia	2012	2	4	317	219200
Brasil	2012	3	3	123	98400
China	2013	1	1	45	36000
Colombia	2009	4	13	420	340400
Cuba	2014	1	1	24	14400
Ecuador	2009	1	6	225	171200
España	2016	1	1	23	4600
Ghana	2013	1	2	50	34 800
Guatemala	2012	1	5	261	149400
Honduras	2011	1	7	321	226000
Indonesia	2016	1	1	29	5800
Kenya	2013	1	1	20	16 000
Nicaragua	2010	1	7	270	231400
Mexico	2013	1	3	137	58000
Panama	2011	1	1	48	57600
Paraguay	2011	1	4	143	109000
Peru	2009	2	6	291	258500
Rumania	2014	1	1	43	25800
Uruguay	2012	1	3	81	69400
USA	2015	1	1	18	7200
<b>21</b>		<b>34</b>	<b>86</b>	<b>3496</b>	<b>2606500</b>

Tabla 1: Cursos NASE hasta agosto 2016

## LISTA DE CURSOS NASE

- 1 Lima (Perú)- Julio 17-20, 2009
- 2 Salinas (Ecuador)- Julio 18-21, 2009
- 3 Barranquilla (Colombia) - Julio 6-9, 2010
- 4 Managua (Nicaragua) - Julio 12-15, 2010
- 5 Lima (Perú) - Julio 17-20, 2010
- 6 Rosario (Argentina) - Octubre 12-15, 2010
- 7 Cañada de Gómez (Arg) - Octubre 13-15, 2010

- 8 Venado Tuerto (Argentina) - Mayo 26-28, 2011
- 9 Rafaela (Argentina) - Junio 22-25, 2011
- 10 Tegucigalpa (Honduras) - Julio 11-14, 2011
- 11 Managua (Nicaragua) - Julio 11-14, 2011
- 12 Panamá (Panamá) - Julio 18-22, 2011
- 13 Barranquilla (Colombia) - Julio 21-24, 2011
- 14 Asunción (Paraguay) - Julio 27-30, 2011
- 15 Reconquista (Argentina) - Noviembre 2-5, 2011
- 16 Lima (Perú) - Enero 18-21, 2012
- 17 Managua (Nicaragua) - Julio 2-6, 2012
- 18 Tegucigalpa (Honduras) - Julio 9-12, 2012
- 19 Guatemala (Guatemala) - Julio 10-13, 2012
- 20 Quito (Ecuador) - Octubre 23-26, 2012
- 21 La Paz (Bolivia) - Octubre 29- Noviembre 1, 2012
- 22 Barranquilla (Colombia) - Noviembre 14-16, 2012
- 23 Santa Fe (Argentina)- Noviembre 19-21, 2012
- 24 Asunción (Paraguay) - Noviembre 21-24, 2012
- 25 Montevideo (Uruguay) - Noviembre 26-29, 2012
- 26 Accra (Ghana) - Enero 8-11, 2013
- 27 Cañada de Gómez (Argentina) - Marzo 12-15, 2013
- 28 Mendoza (Argentina) - Marzo 18-20, 2013
- 29 Cochabamba (Bolivia) - Julio 16-18, 2013
- 30 Uberlandia (Brasil) - Julio 29- Agosto 1, 2013
- 31 Foz de Iguacu (Brasil) - Agosto 5-8, 2013
- 32 Bauru (Brasil) - Agosto 12-15, 2013
- 33 Managua (Nicaragua) - Agosto 5-7, 2013
- 34 Beijing (China) - Agosto 19-21, 2013
- 35 Medellín (Colombia) - Septiembre 2-5, 2013
- 36 Bogota (Colombia) - Septiembre 2-5, 2013
- 37 Quito (Ecuador) - Septiembre 23-26, 2013
- 38 Barraquilla (Colombia) - Octubre 8-10, 2013
- 39 Nairobi (Kenya) - Octubre 24-26, 2013
- 40 Tegucigalpa (Honduras) - Noviembre 4-7, 2013
- 41 Guatemala (Guatemala) - Noviembre 11-13, 2013
- 42 San Luis Potosí (México) - Noviembre 19-22, 2013
- 43 Montevideo (Uruguay) - Diciembre 2-5, 2013
- 44 Huancayo (Perú) - Marzo 17-20, 2014
- 45 Ica (Perú) - Marzo 24-27, 2014
- 46 Mendoza (Argentina) - Abril 24-26, 2014
- 47 Cluj (Rumania) - Abril 24-26, 2014
- 48 La Habana (Cuba) - Junio 9-12, 2014
- 49 Bogotá (Colombia) - Junio 16-19, 2014
- 50 Quito (Ecuador) - Junio 16-19, 2014
- 51 Medellín (Colombia) - Junio 25-28, 2014
- 52 Accra (Ghana) - Julio 28-31, 2014
- 53 Asunción (Paraguay) - Julio 30 - Agosto 1, 2014
- 54 Barranquilla (Colombia) - Julio 31 - Agosto 1, 2014
- 55 Salta (Argentina) - Agosto 12-14, 2014
- 56 Tegucigalpa (Honduras) - Octubre 23-24, 2014
- 57 Cochabamba (Bolivia) - Octubre 27-28, 2014

- 58 Guatemala (Guatemala) - Noviembre 3-5, 2014
- 59 Oruro (Bolivia) - Noviembre 4-7, 2014
- 60 Managua (Nicaragua) - Diciembre 10-12, 2014
- 61 Lima (Perú) – Febrero 3-13, 2015
- 62 Barranquilla (Colombia) – Marzo 19-21, 2015
- 63 Tucumán (Argentina) – Marzo 25-27, 2015
- 64 Cuenca (Ecuador) – Marzo 25-27, 2015
- 65 Jujuy (Argentina) – Mayo 11-13, 2015
- 66 Medellín (Colombia) – Junio 24-27, 2015
- 67 Guatemala (Guatemala) – Junio 25-27, 2015
- 68 Managua (Nicaragua) – Julio 13-15, 2015
- 69 Honolulu (USA) – Agosto 1-2, 2015
- 70 Tegucigalpa (Honduras)- Agosto 24-27, 2015
- 71 Bogotá (Colombia) – Octubre 5-7, 2015
- 72 Bucaramanga (Colombia) – Octubre 11-14, 2015
- 73 Salta (Argentina) – Noviembre 2-5, 2015
- 74 Concordia (Argentina) – Noviembre 18-20, 2015
- 75 Rosario (Uruguay) – Diciembre 1-3, 2015
- 76 Tegucigalpa (Honduras) – Febrero 24 – Mayo, 2016
- 77 Macas (Ecuador) – Abril 4-8, 2016
- 78 San Luis Potosí (México) - Mayo 31 - Junio 3, 2016
- 79 Matehuala (México) - Junio 6-9, 2016
- 80 Guatemala (Guatemala) - Junio 23-25, 2016
- 81 Managua (Nicaragua) - Julio 12-15, 2016
- 82 Malang (Indonesia) - Julio 25-28, 2016
- 83 Pamplona (España) - Julio 26-29, 2016
- 84 Mendoza (Argentina) – Agosto 10 -12, 2016
- 85 Villarubia (Paraguay) – Agosto 13-27, 2016
- 86 Tegucigalpa (Honduras) – Agosto 20-25, 2016

## Certificación de Calidad para los cursos NASE

**Beatriz García, Delia S. Santa María**

**Vicepresidente de NASE, Instituto de Tecnologías en Detección y Astropartículas (CNEA, CONICET, UNSAM), Mendoza, Argentina**

Los Sistemas de Calidad se basan en normas enfocadas a mejorar los procesos dentro de las organizaciones. Se destacan las normas emitidas por la Organización Internacional de Estandarización (ISO) en relación a la implantación de sistemas de calidad a través de la familia de Normas ISO 9000. La Organización Internacional de Estandarización, es una organización independiente y no-gubernamental formada por las organizaciones de estandarización de sus 164 países miembros. Es el mayor desarrollador mundial de estándares internacionales voluntarios y facilita las actividades a nivel mundial al proporcionar estándares comunes entre países. Se han establecido cerca de veinte mil estándares cubriendo diversos ámbitos y entre ellos la educación.

### **NORMAS DE ESTANDARIZACIÓN**

La implantación de sistemas de calidad pretende la mejora de productos, servicios o procesos en diversos campos de actividad. Respecto a ello, los sistemas de calidad se refieren a normas que determinan las condiciones en que se tienen que realizar los procesos o las características del producto o servicio en cuestión. Así, si el producto o servicio se realiza con arreglo a la norma de referencia, se puede decir que cumple con los estándares de calidad de la citada norma y, una vez superadas las auditorías establecidas, podrá obtener el correspondiente certificado. Los sistemas de calidad se han desarrollado para innumerables áreas de actividad y en algunos ámbitos concretos, es imposible el trabajo sin importantes y expresas exigencias de calidad. El uso de estándares facilita la creación de productos y servicios que sean seguros, fiables y de calidad. Los estándares ayudan a aumentar la productividad a la vez que minimizan los errores y los gastos.

La calidad es una estrategia a largo plazo, dirigida a proporcionar bienes y servicios para satisfacer plenamente tanto a clientes externos como internos para adaptarse a sus expectativas explícitas e implícitas, empleando el conocimiento y habilidades de todos los empleados para conseguir el beneficio de la organización.

La calidad se enfoca desde dos perspectivas, la externa y la interna. La primera considera la calidad como algo que genera valor al usuario, en la medida en que el producto o servicio satisfaga sus expectativas, así como el mantener una buena gestión de las relaciones de la organización con los participantes, y las partes interesadas; y la segunda se basa en la identificación de una estrategia que moviliza a toda la organización para conseguir la optimización de todas las operaciones, el cambio cultural y transformaciones internas necesarias para mantener o alcanzar una posición competitiva.

Una nueva norma ISO tiene como objetivo mejorar la calidad de la oferta en el mercado mundial que ha crecido en torno a la educación y la formación no formal, como la formación profesional, el aprendizaje permanente y la formación en la empresa.

La ISO 29990: 2010, Servicios de aprendizaje para la educación y la formación no formal - Requisitos básicos para los proveedores de servicios, tiene como objetivo mejorar la calidad de la oferta en el mercado mundial creciente en torno a la educación y la formación no formal, actividades tales como la formación profesional, el aprendizaje permanente y la formación en la empresa, ofreciendo una alternativa única respaldada por el consenso internacional a la enorme variedad de estándares de servicio y de gestión que ahora existe en el ámbito del aprendizaje no formal.

La creciente importancia económica del aprendizaje en la sociedad del conocimiento global ha creado nuevas oportunidades económicas tales como la actividad creada por la prestación de servicios de aprendizaje con fines de lucro. Por lo tanto, la garantía de calidad se convierte en un asunto crucial.

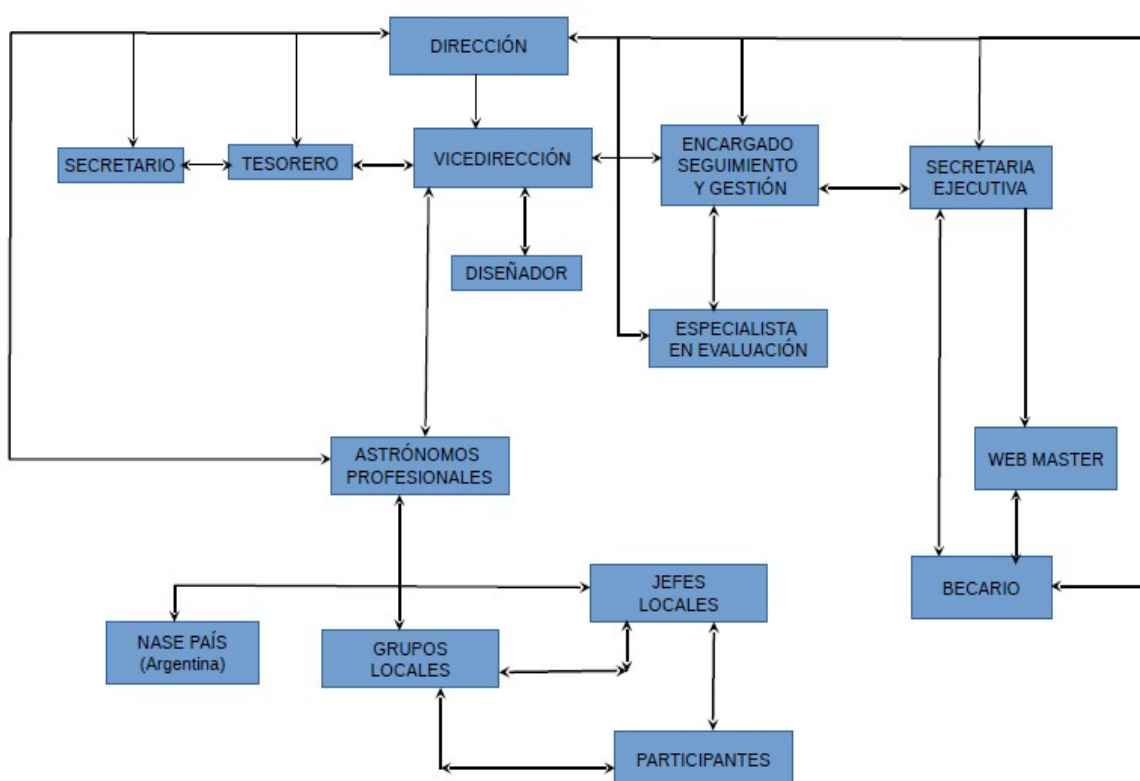


Fig. 1 Estructura organizativa de NASE

## POLITICA DE LA CALIDAD DE NASE

El Sistema de Gestión de los Servicios de Aprendizaje **NASE** ha sido desarrollado según la Norma **IRAM-ISO 29990:2013**, que entiende sobre los “Servicios de aprendizaje para la educación y formación no formal y los requisitos básicos para proveedores del servicio de aprendizaje (PSA), con el fin de lograr el cumplimiento a determinadas metas y obtener resultados concretos que cumplan con un estándar aplicable en todo el mundo.

En ese sentido fue estimulante descubrir que NASE se ajustaba perfectamente a los requerimientos de esta Norma internacional que asegura no sólo la calidad en los procesos de enseñanza-aprendizaje, sino también un método para evaluar el servicio, asegurar la mejora continua y, a partir de indicadores específicos, analizar de manera cuantitativa el impacto de la actividad.

En el marco de la Política de Calidad, NASE debió definir metas y resultados concretos en lo que hace a:

- ✓ Capacitar en enseñanza de la astronomía a docentes del nivel primario, secundario y en algunos casos del nivel terciario (profesorados de ciencias) y del ciclo básico universitario de carreras afines, dentro de un marco teórico práctico, con énfasis en el desarrollo de talleres y laboratorios.
- ✓ Proveer al docente de herramientas prácticas concretas para abordar temas astronómicos en distintos espacios curriculares, aprovechando los conceptos de la disciplina, pero aplicando las técnicas en espacios tales como matemáticas, física, química, biología, geografía, historia, filosofía.
- ✓ Promover la enseñanza de la astronomía formando al profesorado primario, secundario y universitario/terciario mencionado
- ✓ Fomentar el proceso de enseñanza/aprendizaje activo de la astronomía mediante modelos y observación de fenómenos.
- ✓ Constituir en cada provincia que requiera el Servicio un GRUPO NASE LOCAL de profesores locales que den el curso básico y preparen materiales para la web del programa, de manera continua.

En su compromiso de trabajar en función de las necesidades y requisitos de la sociedad asegurando las metas propuestas.

- ✓ Brindar un servicio eficaz orientado a la satisfacción del cliente y a los requisitos de calidad establecidos por ellos.
- ✓ Asegurar una mejor formación de los docentes - alumnos, con una máxima eficiencia en los procesos.
- ✓ Orientar los procesos a la mejora continua a partir de la definición clara de indicadores de proceso, de la evaluación y promoción de actividades especiales por parte de los docentes capacitadores y capacitados.

La estructura de la organización (ver figuras 1 y 4) asegura la continuidad de la tarea y la realimentación por parte de la dirección, asegurando la mejora continua del proceso.

Por otra parte, un sistema de gestión de la calidad exige la definición de la Visión y Misión. NASE se ha propuesto las siguientes **Misión y Visión**

**MISIÓN**

- Promover la enseñanza de la astronomía formando profesorado (terciaria, secundaria y primaria).
- Fomentar la enseñanza/aprendizaje activo de la astronomía mediante modelos y observación de fenómenos.
- Motivar a profesores y alumnos a observar el mundo natural y en especial asociar estas observaciones con temas de astronomía.
- Constituir en cada provincia solicitante un GRUPO NASE LOCAL de profesores que den el curso básico y preparen materiales para la web del programa de manera continua, lo que asegura la supervivencia del curso en el mundo y la actualización permanente del material didáctico -

**VISIÓN**

El Programa **NASE** pretende transformarse en el referente en capacitación en didáctica de la Astronomía para docentes de nivel medio en el país

### ALCANCE DEL SISTEMA DE APRENDIZAJE

El Sistema de Aprendizaje de NASE alcanza las actividades relacionadas con la enseñanza de la Astronomía en los niveles primarios y secundarios de la educación y, en algunos casos, en el nivel universitario.

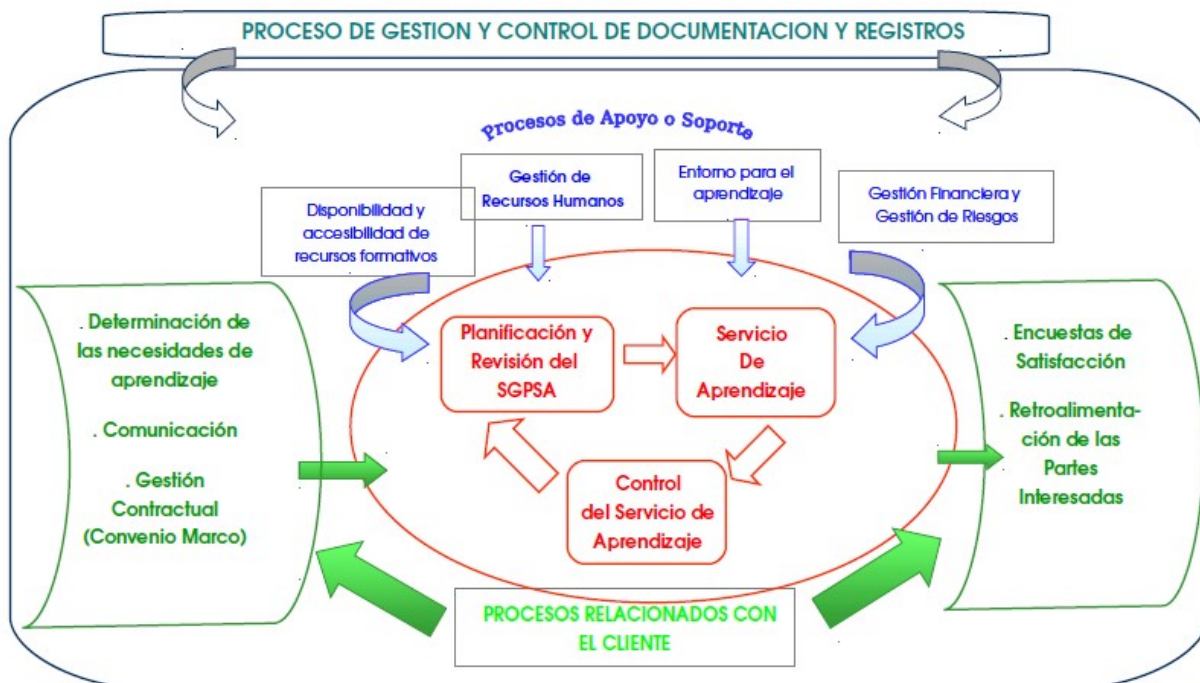


Fig. 2: Mapa General de Procesos

Tal como se describió previamente, los temas incluidos en los Cursos NASE son: sistema solar, sistema Tierra-Luna-Sol, espectro solar, evolución estelar, astronomía fuera del visible, expansión del universo, cosmología, historia de la astronomía, observación y astronomía en la cultura y la vida cotidiana. Estos temas cubren el amplio espectro de contenidos de astronomía de posición y astrofísica que conforman un cuerpo de ideas que permite mostrar a la disciplina astronómica como transversal a todas las ciencias y por lo tanto aplicable en todos los espacios de ciencias naturales y sociales de la escuela.

El proceso general de enseñanza aprendizaje de NASE, asegura no solo la capacitación de un grupo reducido de docentes, sino su proyección y continuidad. El esquema de trabajo general puede verse en las figuras 2, 3 y 5.

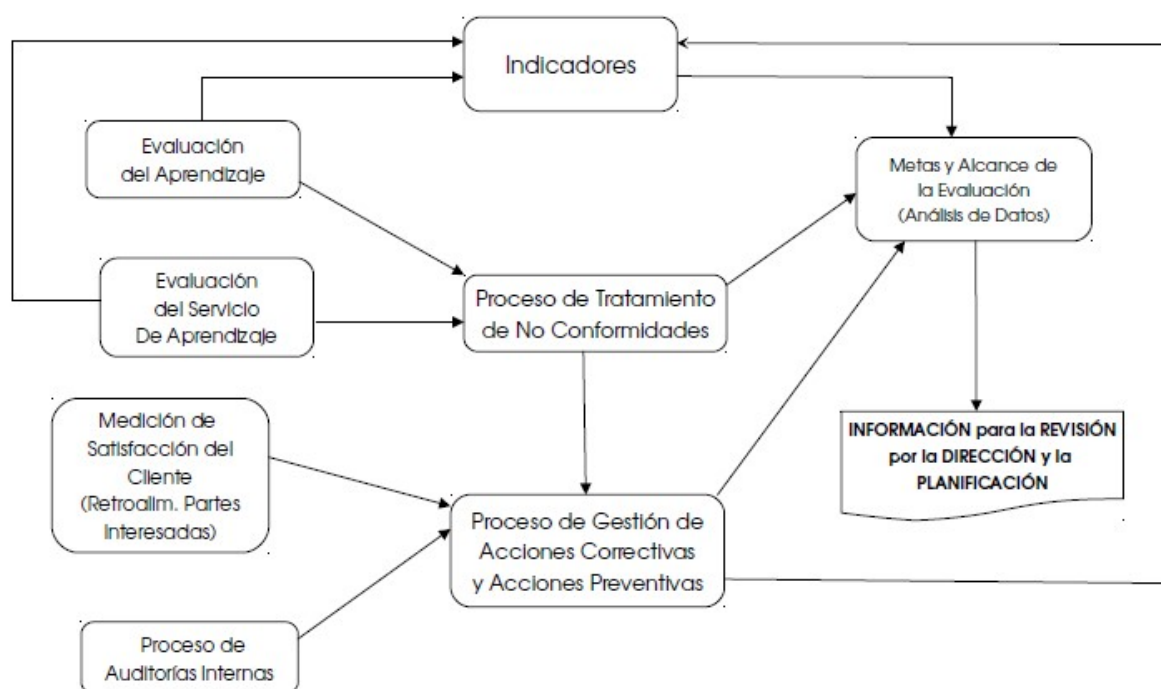


Fig 3: Control de Procesos: Evaluación del servicio, satisfacción del cliente, auditorias

De esta forma, se considera de importancia estratégica acompañar la promoción de los Talleres NASE a partir de las diversas herramientas con las cuales es posible contar, ya sea desde el proceso de certificación de calidad como desde los organismos gubernamentales.

## NASE EN ARGENTINA Y EL SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD

Todos los países que forman parte de NASE se rigen con las mismas dinámicas y estructuras pero para certificar normas de calidad la presidencia de NASE ha decidido trabajar en primer lugar en el país donde el programa NASE está más extendido y donde se han desarrollado más cursos, la República Argentina. Es importante notar que la documentación puede ser extendida de forma muy sencilla a otros países, modificado unos pocos detalles específicos.



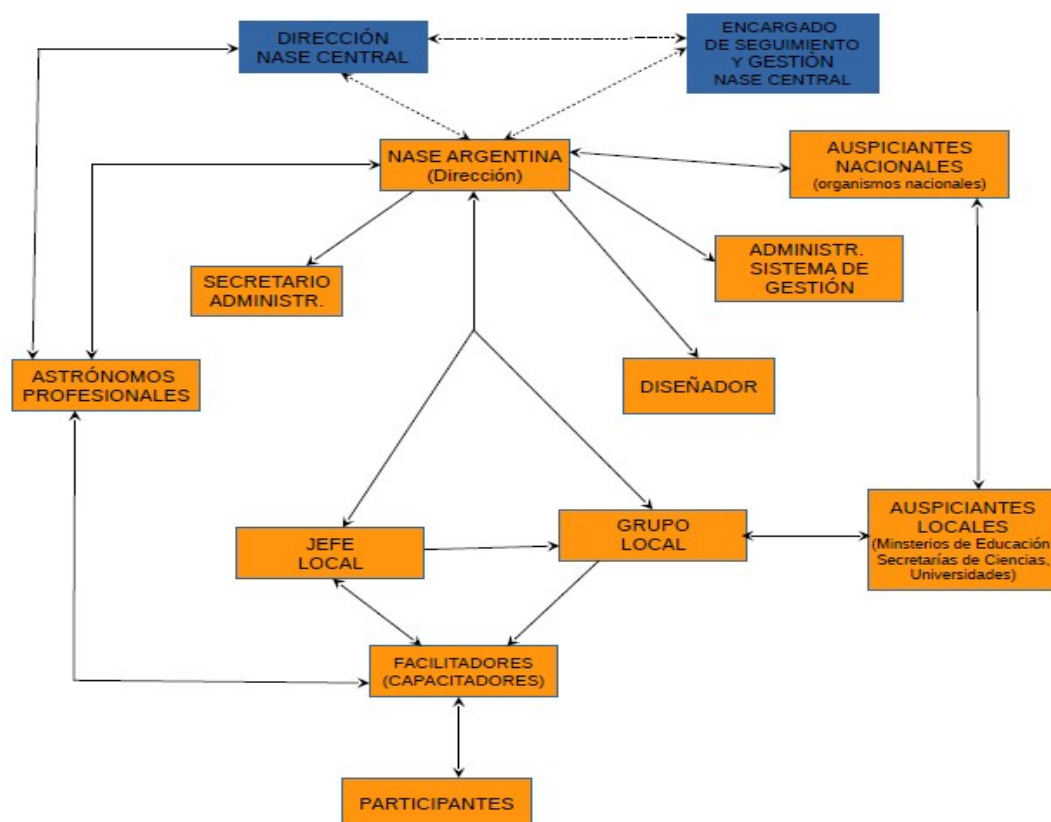


Fig. 4: Estructura organizativa de NASE Argentina

La Norma ISO29990 es aplicable en todo el mundo. El desarrollo del Sistema de Gestión de Calidad en uno de los países en que se desarrolla de manera amplia el Programa NASE demuestra el poder de la propuesta, la calidad de sus contenidos y la facilidad para adaptar el Proyecto a una norma internacional. En ese sentido, se espera que los Grupos NASE Locales adopten esta propuesta y apliquen el conocimiento adquirido en Argentina en lo que hace a esta línea de trabajo, en cada país en el que se desarrolla NASE, ya que la Norma es de alcance Internacional.

Debe destacarse el hecho que la Certificación permite, en algunos casos, asegurar financiamiento internacional y es uno de los requisitos que imponen varias Universidades y Organismos en el mundo para adoptar una determinada propuesta educativa.

De esta manera Argentina está abriendo paso al establecimiento de la certificación en otros países, si bien NASE no se plantea realizar esta documentación para los 21 países miembros por la inversión económica que representa. Dada la situación de la organización, respecto de los recursos limitados, se ha considerado que no es efectivo certificar de manera extensa, porque el financiamiento de que se dispone está pensado para otro destino acorde con los objetivos fundamentales de NASE.

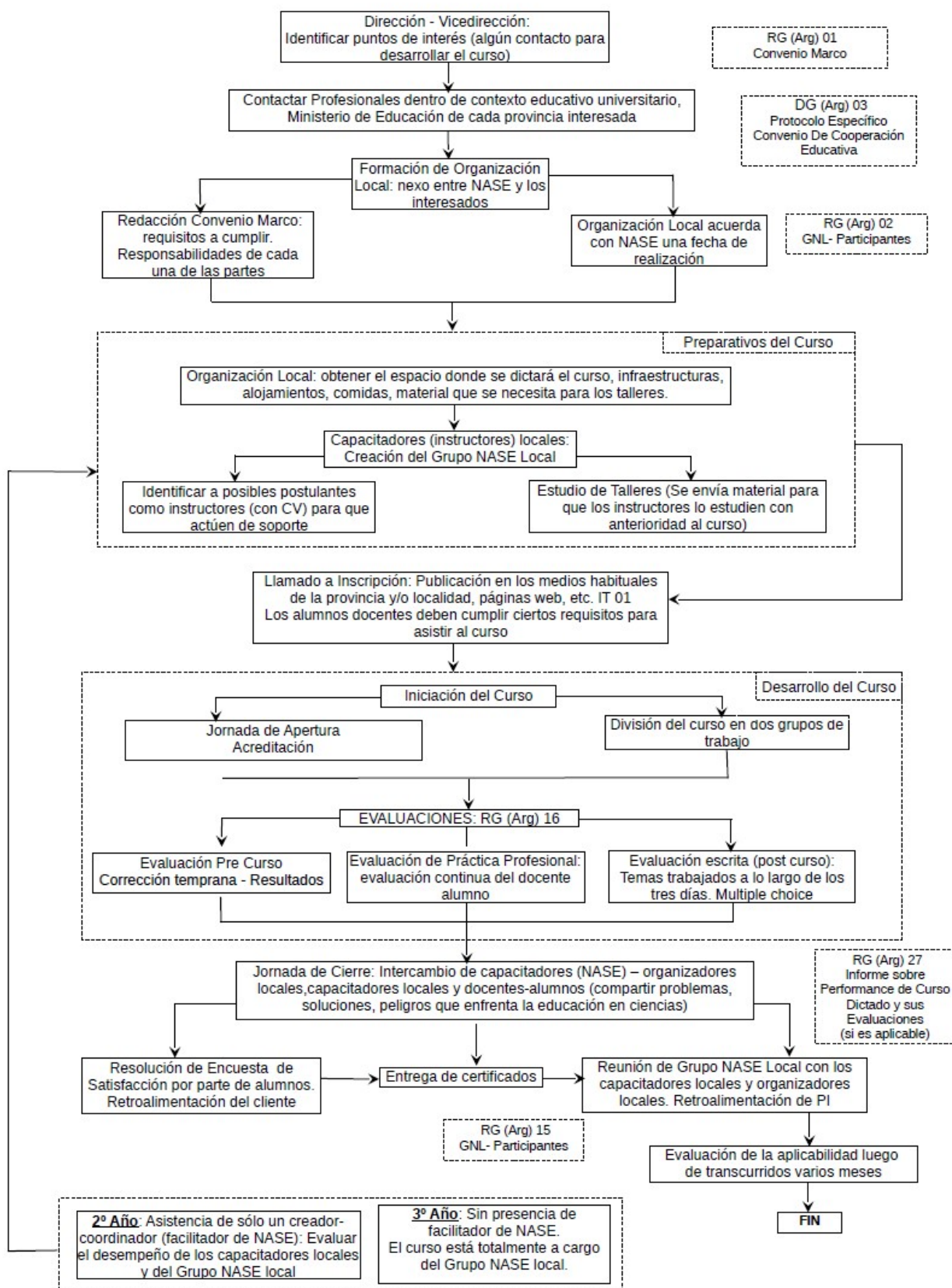


Fig. 5: Mapa de Procesos de Provisión de Servicios de Aprendizaje NASE-Argentina.



## **Informes de los países de habla hispana o portuguesa miembros de NASE**



## Informe de Argentina

Beatriz García

Vicepresidente de NASE, Instituto de Tecnologías en Detección y Astropartículas (CNEA, CONICET, UNSAM), Mendoza, Argentina

En Argentina la astronomía está incluida en la currícula del nivel primario y secundario de la enseñanza. En general, los profesores de Física y de Matemáticas han recibido cierta formación en Astronomía durante el profesorado. De esa manera, ha sido posible conformar Grupos NASE Locales en el país, apelando a esa formación que asegura el conocimiento de los contenidos que se requieren para comenzar la capacitación NASE, un proyecto de comunicación científica y parte de la premisa de que la Astronomía es fácil de comprender siempre que se adapten correctamente los contenidos y se utilicen los medios adecuados.

En Argentina se han consolidado los Grupos NASE Locales en las provincias de Santa Fe, en donde se han dictado los talleres en 7 oportunidades), Mendoza (con 3 cursos realizados), Salta (2 cursos), Jujuy (dos cursos), Tucuman (1 curso) y Entre Ríos (2 cursos), bajo el auspicio del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) y de su programa VoCar. En estos 15 cursos realizados, se han capacitado unos 600 docentes quienes a su vez, son multiplicadores de las experiencias.

NASE es un recurso siempre es positivo, desde cualquiera de los actores involucrados en el proceso. Para los capacitadores es un espacio de intercambio muy productivo y una motivación para hacer “algo diferente” con la Ciencia, poniendo la Astronomía al alcance de las manos de los docentes, quienes luego la aplicarán en el aula. Para los docentes-alumnos, es un recurso de aplicación directa al aula y la interdisciplinariedad que caracteriza a la Astronomía, de una riqueza importantísima, ya que sus contenidos pueden aplicarse a las Ciencias Naturales (Física, Mecánica, Astrofísica), a las Ciencias Sociales (con la Historia de la Astronomía, la Arqueoastronomía, la Cosmología de los pueblos originarios), a las Matemáticas, a la Tecnología, como para mencionar algunas disciplinas. En el caso de los niños y jóvenes, alumnos de los docentes que realizaron el curso, tienen la posibilidad de asistir a clases diferentes, en donde se construyen instrumentos con los que pueden hacer observaciones o experimentar para afianzar conceptos.

Muchos docentes que participaron de NASE utilizaron sus materiales y metodología en experiencias de aula con alumnos de diferentes niveles, pero también se vieron potenciadas aquellas actividades relacionadas con Ferias de Ciencias, Clubes de Astronomía y proyectos comunitarios.

La opinión general de los docentes que participan de esta Red para la Educación de la Astronomía en la Escuela es que, si bien ha realizado muchas capacitaciones e incluso han sido capacitadores, ninguna ha sido tan significativa. Estos talleres son diferentes desde todo punto de vista: organización, dictado, calidad, intensidad, contenidos y participación. La dinámica y el formato resultan novedosos y la posibilidad de integrarse a los grupos Locales los estimula, potencia y es el camino para mantener la existencia de los cursos.

## NASE-Bolivia, actividades de 2012 a 2016

Ruth Soria

Universidad de Cochabamba, Cochabamba, Bolivia

La difusión de la Astronomía en Bolivia viene de una larga data, los intentos de llevar su conocimiento a la mayor cantidad de personas han sido varios y sin embargo el resultado se puede resumir en pocos puntos:

- Existen varios Clubes de Astronomía amateur que mantienen a esta ciencia como un conocimiento apto sólo para iniciados que deben cumplir ciertas reglas de juego: ser cultos y poseer un telescopio como mínimo.
- Existe un grupo de universidades y colegios a lo largo del país, principalmente en ciudades capitales, que tienen planetarios abiertos al público estudiantil de dichas regiones dejando sin este servicio a ciudades intermedias, pequeñas y pueblos. Los últimos años han proliferado planetarios móviles ya sea institucionales o particulares cuyo fin es más cercano a la recaudación de fondos o justificación de la existencia de un proyecto que a la difusión de esta ciencia.
- Las Olimpiadas Plurinacionales Científicas que incluyen a la Astronomía como una de sus áreas de competición y que a pesar de su esfuerzo original de incluir a las regiones más empobrecidas y empoderarlas hasta alcanzar un nivel competitivo, muestran que salvo algunos casos, son un puñado de colegios ciudadanos los capaces de conseguir las preseas, sin embargo, hay que aclarar que a pesar del polémico aporte educativo, las Olimpiadas Científicas han alcanzado una de sus metas: los estudiantes descubrieron una ciencia apasionante que en las aulas sólo se la mencionaba a pie de página y los maestros descubrieron la necesidad de aprender más de astronomía para responder a las preguntas de sus cada vez más curiosos estudiantes. Los Cursos NASE les demostraron que no sólo necesitaban conocer más, sino que lo anhelaban.

NASE Bolivia, surge a raíz del interés de Rosa María Ros de realizar el curso en Bolivia a finales del 2012. Ese año la Sociedad Boliviana de Física (Sobofi) apoya al Planetario Max Schreier dependiente de la Universidad Mayor de San Andrés (UMSA) en la organización del curso en la ciudad de La Paz del 29 de Octubre al 1 de Noviembre, la asistencia fue pequeña (24 asistentes) pero interesante ya que contaba con la presencia de docentes universitarios y técnicos del observatorio de Tarija, en dicho curso se formó, bajo la dirección de Rosa María Ros y Beatriz García, el primer grupo de instructores bolivianos, la base del grupo NASE Bolivia.

El año 2013 se realizó el curso en la ciudad de Cochabamba del 16 al 18 de Julio, el auspicio fue dado por la Universidad Mayor de San Simón (UMSS) y la Cooperación Sueca a la Investigación. Este curso fue el primero en el que se vio claramente la “sed” del maestro boliviano por cursos de esta índole. Beatriz García monitoreo el desarrollo del curso y vivió junto a nosotros la emoción de no poder negar un puesto en el aula a un maestro que venía desde la provincia para aprender a enseñar Astronomía. El curso tuvo un total de 97 asistentes de los cuales un 80% eran maestros de escuelas rurales encargados de la enseñanza de niños entre 12 y 17 años. El trabajo fue titánico, pero valió la pena, fue palpable el entusiasmo que el Curso NASE

generaba en este medio al sentir que una de sus necesidades como maestros era suplida. En este curso el grupo NASE Bolivia fue reforzado y afianzado, tomando un cariz distinto al originalmente pensado, el grupo NASE Bolivia es un grupo único, no nos dividimos en ciudades sino que está compuesto por miembros de distintas regiones que en el momento en que somos requeridos confluimos en la ciudad donde se realiza el Curso NASE, esto por diferentes razones, la principal es que somos un país que si bien territorialmente no es pequeño, a nivel institucional si.

El año 2014 fue un reto, en el lapso de dos semanas se dictaron dos cursos NASE, el primero fue un curso realizado dentro de las actividades del Congreso Nacional de la Sociedad Boliviana de Física realizado en la UMSS en la ciudad de Cochabamba del 27 al 28 de Octubre. Debido al tiempo del que se disponía se priorizaron los talleres de Astrofísica y debido al número de asistentes (128) se dividió el curso en tres grupos. Este curso nos dejó varias enseñanzas:

- En el caso de demasiados asistentes es preferible organizar otro curso en una fecha posterior y dividir a los asistentes en ambos para no sacrificar la calidad al “éxito” en términos numéricos.
- Priorizar la asistencia de maestros sobre la de otro tipo de asistentes (en nuestro caso de físicos y estudiantes de física).
- La importancia de la existencia de replicadores comprometidos.
- Los asistentes desean conocer todos los talleres del curso NASE.
- 

Este curso también nos mostró un grupo de asistentes que si bien era obvio, no había sido comprendido en su difusión: los estudiantes de Escuelas Normales a punto de egresar. Un grupo de aproximadamente 30 alumnos de último año de Escuela normal de la ciudad de Santa Cruz se trasladó a Cochabamba solo para asistir al Curso NASE, su interés y sacrificio en seguir los talleres a detalle era conmovedor, sus docentes expresaron la necesidad de este tipo de cursos para los nuevos maestros.

Entre el 4 y el 7 de Noviembre del 2014, se realizó el curso en la ciudad de Oruro en coordinación con el Viceministerio de Ciencias y Tecnología quienes se encargaron de la administración y registro de los asistentes así como de la logística del curso. Con la experiencia del curso de Cochabamba, se hizo hincapié en el número de asistentes, a pesar de ello el curso tuvo una asistencia de 68 maestros, a diferencia del anterior, estos eran maestros con una amplia experiencia y varios eran representantes sindicales, por lo tanto eran altamente críticos sin embargo al final del curso se mostraron contentos y conformes con los contenidos y la forma de desarrollo del mismo.

El apoyo del Viceministerio fue invaluable, vimos una voluntad de cooperar en cada detalle de la organización y el mismo Director de Educación de Oruro participó de los talleres siendo evidente su conformidad, el logro principal de la cooperación con el Ministerio de Educación de Bolivia fue la edición del libro “14 Pasos hacia el Universo” y su fin es ser repartido a lo largo del país en forma gratuita a todas las escuelas y colegios del sistema público.

Sin embargo hay un pequeño conflicto con el Viceministerio y surge de la poca experiencia en este tipo de cursos, ellos no vieron la necesidad de la existencia de replicadores, en su concepto es suficiente que dos personas dicten todo el curso de forma magistral y sin la colaboración de un posible replicador, este es un punto en el que no pudimos ponernos de acuerdo, otro punto de este conflicto es la idea de que NASE es un proyecto impulsado por



una ONG y en su criterio es NASE quien debería correr con todos los gastos, no entra en su mentalidad que un curso de estas características sea llevado a cabo como un acto de voluntariado y por lo tanto existe una reticencia a poyarlo económicamente. De todas formas la experiencia de trabajar con el Viceministerio fue positiva aunque en los últimos años este contacto se ha enfriado en cierto grado.

El 2015 fue un año en el que no se realizó ningún curso por fallas de coordinación entre los instructores debido a los conflictos sociales que estallaron en Potosí, lugar donde el Viceministerio planificó llevar a cabo el curso del 2015, esto fue preocupante ya que estábamos acostumbrados a tener éxito en la realización de los cursos, sin embargo nos ayudó a conocer más a fondo los objetivos de los miembros de NASE Bolivia, a comprometernos más con el proyecto y a enfrentar los contratiempos.

Para el 2016 se tienen conversaciones para realizar un curso en el municipio de Cobija en Pando, una de las regiones más postergada del país y con uno de los niveles de educación más bajos sin embargo los últimos años se benefició de políticas estatales de apoyo y fomento; esta es una región que a pesar de ser tan deprimida muestra una gran receptividad a cualquier actividad académica que se realiza en su territorio por ese motivo resulta ser ideal el realizar un curso en esta región fronteriza de ser posible conseguir el financiamiento para su realización. También tenemos la expectativa de realizar otro curso en la ciudad de Cochabamba, en este caso con el auspicio de una universidad privada misma que a la fecha se encuentra estudiando la factibilidad del mismo.

## Más calidad en formación astronómica: Experiencia en el Polo Casemiro Montenegro Filho

Ana Maria Pereira<sup>1</sup>; Fabiano Pavoni Nogueira<sup>2</sup>; Janer Vilaça<sup>3</sup>

<sup>1,3</sup> Polo Astronômico Casimiro Montenegro Filho, Fundação PTI/BR, Foz do Iguaçu, PR, Brasil, Estação Ciências, Fundação PTI/BR, Foz do Iguaçu, PR, Brasil,

En el año 2013, el curso básico de Astronomía y Astrofísica propuesto por la Red de Enseñanza de la Astronomía en la escuela - NASE, de la UAI, fue promovido por la Fundación Parque Tecnológico de Itaipú - FPTI Brasil, a través de su centro de ciencia, Polo Astronômico Casimiro Montenegro Filho – PACMF. Esta oportunidad también permitió la implementación del curso NASE en dos centros de enseñanza superior de Brasil con son las ciudades de Uberlândia (Minas Gerais) y Bauru (Sao Paulo).

En el PACMF, el curso se llevó a cabo entre el 5 y el 8 de agosto, con 28 maestros capacitados. El curso fue impartido por dos profesores de NASE, que al mismo tiempo que por los instructores locales capacitadores de PACMF y profesores de las siguientes áreas de conocimiento: Ciencias Naturales, Física, Matemáticas, Química, Historia, Geografía, Biología y Pedagogía.

Después de eso, se utilizó la metodología de NASE en el curso de enseñanza-aprendizaje en la astronomía de PACMF, lo que se reflejó positivamente en la dinámica del aula, con reflexiones personales y profesionales. La inclusión de nuevas actividades de NASE por supuesto, permite la actualización y la mejora de las técnicas metodológicas, lo que llevó a realizar cambios lós informes de experiencias y los resultados de las prácticas pedagógicas de los estudiantes y maestros.

Los principales resultados obtenidos por NASE fueron: técnicas de consolidación, recursos y modelos didácticos para la enseñanza de la astronomía; la creación de un grupo local para capacitar a los educadores en la metodología; la generación de conocimiento, la autoridad y la autonomía en acciones llevadas a cabo por el equipo PACMF.

## Informe de Colombia

Orlando Méndez<sup>1</sup>, Mauricio Giraldo<sup>2</sup>, Angela P. Pérez<sup>3</sup>, Jhonattan Pisco<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Planetario Comarranquilla, Barranquilla, <sup>2</sup>Planetario de Bogotá, Bogotá, <sup>3</sup>Planetario de Medellín, Medellín, <sup>4</sup>Grupo Halley, Universidad de Santander, Bucaramanga, Colombia

### GRUPO LOCAL ATLÁNTICO

En la ciudad de Barranquilla los cursos NASE nacieron como iniciativa de la Secretaria de Educación Departamental del Atlántico; dichos cursos se realizaron durante los años 2010 y 2011 donde se logró la participación durante las dos versiones de 100 docentes. Es preciso anotar que durante esta etapa por parte del IAU - NASE en cabeza de su presidenta Rosa M Ros y Vicepresidenta Beatriz García, se logró la consolidación de un equipo de trabajo en la ciudad integrado por docentes universitarios, docentes de secundaria y astrónomos aficionados.

Apartir del año 2012 hasta el 2015 los cursos NASE han sido organizados por el Planetario de Comarranquilla, Teniendo la oportunidad de atender a 130 docentes de la ciudad de Barranquilla y el Departamento del Atlántico. NASE ha sido de gran provecho para los docentes que han recibido el curso, en varias escuelas Como Normal la Hacienda, Instituto la Salle, Normal de Baranoa, Colegio Colon, Colegio Hubolt donde el desarrollo de actividades de astronomía han sido programa banderas de estas instituciones.

De otra parte el material ofrecido por NASE ha sido utilizado por los docentes como apoyo para el desarrollo de los contenidos de astronomía que viene incluido en los curriculos de ciencias naturales y ciencias sociales tanto de primaria como de bachillerato. Como proposito del planetario de Comarranquilla para años venideros es seguir realizando este curso como medio que contribuya al mejoramiento de la calidad de la educación en la región caribe colombiana.

### GRUPO LOCAL BOGOTÁ

EL Planetario de Bogotá, como escenario del Instituto Distrital de las Artes, IDARTES, ha desarrollado en el 2014 y 2015 el curso NASE donde se ha buscado el acercar a los docentes, estudiantes y profesionales de diferentes áreas del conocimiento a la didáctica de la astronomía tomando como punto de partida la ciencia y su método.

En un principio se planteo este curso a los docentes de los grados de educación media de las instituciones públicas adscritas al programa de semilleros de clubes de astronomía que coordina el Planetario, pero debido al auge e interés de diferentes actores educativos no solo se amplio la convocatoria a otros grados escolares (incluyendo preescolar) sino además de otras instituciones tanto privadas como universidades. Durante este proceso no solo se ha evidenciado la realización por parte de los docentes de las estrategias y temas aprendidos en el curso en sus actividades de aula sino que se proponen últimamente como formadores de curso, mostrándose así el impacto que este programa ha tenido en los docentes.

Durante el 2014 se desarrollo el 49ª curso NASE con el acompañamiento de Beatriz García y Orlando Méndez como capacitadores principales y el apoyo del equipo misional del Planetario de Bogotá como acompañantes. En esa ocasión se trabajo con 45 docentes.

Durante el 2015 se desarrollo el 71ª Curso NASE con el acompañamiento de Beatriz García como formadora principal y de los profesionales del Planetario de Bogotá que participaron en el curso del 2014, además de un nuevo equipo vinculado a la fecha como equipo acompañante. Adicionalmente contamos con la colaboración del Dr. En astrofísica Solar Santiago Vargas de la Universidad Nacional e incluimos en una de los grupos de trabajo la participación del Licenciado en Física Miguel Valvuela quien nos dio una charla sobre arqueastronomía muisca. Para esa versión contamos con 39 docentes participantes.

## **GRUPO LOCAL MEDELLÍN**

En Medellín se ha realizado el curso NASE durante tres años, desde 2013 hasta 2016 en la Ciudad de Medellín con profesores de la comunidad de maestros del Parque Explora. Las versiones de NASE en Medellín han contado con la organización de Instituto Tecnológico Metropolitano en alianza con el Planetario de Medellín.

En 2013: contó con la participación de 28 profesores y 16 instructores. En 2014: contó con la participación de 40 profesores y 14 instructores de las comunidades de maestros del Parque Explora. En 2015: contó con la participación de 56 profesores de las comunidades de maestros del Parque Explora y 23 instructores de la comunidad de astrónomos profesionales de la Universidad de Antioquia, de la comunidad de aficionados a la astronomía de la ciudad.

## **GRUPO LOCAL BUCARAMANGA**

El grupo Halley de astronomía y ciencias aeroespaciales de la Universidad Industrial de Santander, Realizó el proyecto NASE comprendido entre el 11 y el 14 de Octubre del 2015, en las instalaciones del edificio de la Facultad de Ciencias, Escuela de Física. Este curso de didáctica de la astronomía contó con la asesoría y acompañamiento de la Lic. Ángela Pérez, Dra. Beatriz García y la Dra. Rosa Ros.

Participaron 36 personas dedicadas a la educación y enseñanza de ciencias, además del personal de logística del grupo Halley

## Informe NASE en Cuba

**Taymi García**

**Planetario de La Habana, Oficina del Historiador, Cuba**

En septiembre del año 2014, se realizó en Cuba la primera edición del Curso NASE para Profesores. Este curso tuvo como objetivo formar un grupo local en Cuba, dirigido a la enseñanza y actualización de profesores y especialistas vinculados a la educación de las jóvenes generaciones. Este curso fue la inspiración de muchas actividades que surgieron después como, curso, talleres, charlas interactivas y de orientación vocacional. Entre las que podemos mencionar: taller de astronomía para niños “El universo entre tus manos”, Taller para adolescentes “Introducción a la astronomía”, Aplicación de los talleres NASE en los planes de clase de estudiantes de las carreras pedagógicas: Geografía y Física de, Charlas temáticas realizadas a estudiantes del primer año de la carrera de Telecomunicaciones y ferias de ciencia.

Los profesores que impartieron el curso y se formaron aplicaron los conocimientos aprendidos a las actividades docentes que realizan y en el caso de los especialistas del museo y planetario de La Habana a los talleres, conferencias y charlas interactivas a través de dos programas priorizados de la Oficina del Historiador de la Ciudad: Programa social infantil y para adolescentes y el Programa social para la tercera edad.

Para dar continuidad a este programa en septiembre 2016 se efectuó nuevamente una segunda edición del curso NASE con resultados análogos a la primera edición.

## Experiencia de los cursos de Astronomía NASE-IAU en Ecuador

Nicolás Vásquez, Santiago Bernal

Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador

La astronomía tanto en Ecuador como en los países andinos ha estado presente desde las culturas prehispánicas hasta la actualidad. En la cultura Inca, los astros estuvieron presentes tanto en la religión como en los calendarios agrícolas influyendo directamente en el desarrollo social de los habitantes del Tahuantinsuyo. Luego, en el siglo XVIII la misión geodésica francesa visitó territorios ecuatorianos para realizar mediciones de la longitud de un arco meridiano. En la época republicana se construye el Observatorio Astronómico de Quito junto a la Escuela Politécnica Nacional dando inicio a la astronomía como ciencia formal.

Para entender el impacto de los cursos NASE en Ecuador, es importante tener en cuenta que las actividades científicas están concentradas en la capital, la ciudad de Quito. En esta localidad, pese a ser relativamente pequeña se encuentran ubicados tres planetarios y las universidades donde se imparte de astronomía de manera formal. Sin embargo, la enseñanza de la astronomía es bastante tergiversada, su estudio en escuelas y colegios es parte de asignaturas de ciencias sociales.

Los cursos NASE-IAU en Ecuador iniciaron en el año 2009 en la ciudad de Salinas en la costa ecuatoriana. Luego, en el año 2012 se retomaron los cursos NASE en el Ecuador hasta la actualidad. De los 6 cursos NASE realizados en Ecuador, tres fueron organizados en la ciudad de Quito, donde se trabaja con los estudiantes de la carrera de Física de la Escuela Politécnica Nacional para generar nuevos instructores y extender los cursos a otras localidades del país.

Un factor que debe ser considerado en el caso específico de los cursos NASE en el Ecuador es la posición geográfica. En nuestro país vemos la necesidad de incluir ciertos tópicos dentro del curso como son las Fuerza de Coriolis y sus efectos que siguen siendo fuente de interpretaciones alejadas de la ciencia.

## Informe NASE España

Rosa M. Ros

Presidente de NASE, Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona, España

Hasta el año 2016 no ha comenzado su singladura NASE en España. De hecho no han comenzado hasta ahora los cursos en Europa salvo un curso piloto que se organizó en el 2014 en cooperación con la European Association for Astronomy Education en la ciudad rumana de Cluj. Colaboración que se quiere seguir manteniendo en este continente por el interés que tiene para ambas instituciones.

El curso español tuvo lugar en Pamplona en colaboración con la universidad de esta ciudad y se ha constituido un grupo de trabajo con el objetivo de seguir dando cursos en el futuro. Así mismo está prevista la organización de futuros cursos en colaboración con el Observatorio de Yebes próximo a Guadalajara. En estos momentos los objetivos son dar los cursos en zonas un tanto alejadas de los grandes núcleos urbanos que ya disponen de muchas opciones de formación para los docentes

Lo cierto es que hay un buen grupo de instructores españoles involucrados en NASE y que han estado trabajando fuera de su país en otros países que hablan en español, así que la formación de grupos locales esperamos que sea rápida y eficiente porque se dispone de materia prima. Seguidamente mencionamos algunos comentarios de los profesores asistentes en el curso mencionado:

Muchos de los asistentes mencionan y destacan el conocimiento, preparación y calidad de los materiales y de los instructores que dan los talleres y conferencias. Por ejemplo un participante decía: “con los talleres se entiende mejor la teoría” y otro decía que “las conferencias y los talleres son muy aplicables a la observación y ayudan al aprendizaje de la orientación en el cielo” lo que permite un nuevo enfoque de la enseñanza de la astronomía siguiendo la metodología de NASE.

Un maestro de primaria pedía “mas actividades practicas y más sencillas” para sus alumnos. Esa indicación es muy común en muchos cursos, se solicita más y más talleres con más y más actividades. Es dentro del contexto de los materiales complementarios donde se puede disponer de actividades y materiales extras como los solicitados por los participantes. Todos los miembros de NASE están invitados a preparar y facilitar nuevas actividades creativas, interesantes y útiles.

## **Informe NASE Guatemala**

**Edgar Aníbal Cifuentes Anleu**

**Escuela de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de San Carlos de Guatemala**

En Guatemala se ha realizado el curso NASE durante cinco años, desde 2012 hasta 2016 en la Ciudad de Guatemala con diferentes grupos objetivo.

### **PARTICIPANTES**

2012- El primer grupo objetivo fue el de profesores de enseñanza media, en servicio, pero desafortunadamente no se pudo trabajar con ellos por problemas, que hubo en esa época, entre el Ministerio de educación y la Universidad de San Carlos de Guatemala (42 participantes)

2013 y 2014- Nuestro segundo grupo objetivo fue de profesores de enseñanza media que trabajan los cursos de Ciencias Naturales, donde está incluido un pequeño contenido de astronomía, esta idea no funcionó muy bien porque pese al entusiasmo de los participantes su formación para el área de astronomía era muy baja y su capacidad de asimilación y sobre todo de reproducción del curso no fue la esperada. (48 participantes en 2013 y 116 participantes en 2014)

2015 y 2016- El tercer grupo objetivo estuvo constituido por estudiantes y profesores de enseñanza media en física de la USAC y de la Universidad Landívar junto con otros profesores de enseñanza media que se acercaron a nosotros gracias a la presencia de la información en las redes sociales, con este último grupo se elevó el nivel de comprensión y algunos han replicado parte del contenido en sus lugares de trabajo. (56 participantes en 2015 y 42 participantes en 2016)

### **INSTRUCTORES**

Las sesiones plenarias han sido impartidas por docentes de la Escuela de Ciencias Físicas y Matemáticas que tienen experiencia en Astronomía, mientras los talleres han estado principalmente a cargo de estudiantes de la carrera que ya tienen un buen entrenamiento en física pero que aún les falta un poco más de experiencia enseñando; lo que esperamos mejorar en el futuro.



## Resumen NASE Honduras

Ricardo Pastrana

Universidad Nacional Autónoma de Honduras, Tegucigalpa, Honduras

A inicios del 2011 recibimos la invitación de parte de la presidencia de NASE Dra. Rosa Ros para formar parte de la Red para la Enseñanza de la Astronomía en la Escuela, invitación que aceptamos de inmediato y con entusiasmo de poder colaborar en un proyecto mundial de educación. Durante los días 27 y 28 de abril del mismo año, organizamos un taller preparatorio en el cual se estarían capacitando a 16 docentes del Departamento de Astronomía y Astrofísica (DAAF) de la Facultad de Ciencias Espaciales (FACES) de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH), quienes integraríamos el grupo local NASE-Honduras.

Del 11 al 14 de julio de 2011 llevamos a cabo el I-Taller Internacional NASE-Honduras el taller número 10 NASE. En esta experiencia se atendieron 51 profesores del nivel primario y medio del sistema público de educación, procedentes de distintos lugares del país.

Durante el 2012 se realizaron los trámites para la firma de un convenio internacional entre FACES/UNAH, la Secretaría de Educación de Honduras y NASE/IAU, la firma de este convenio se concretó en la sesión de **Consejo de Ministros** celebrada el día martes 9 de octubre de 2012, el convenio contó con la firma del Presidente de la República de Honduras en carácter de Testigo de Honor.



Fig. 1: El convenio de cooperación fue firmado por La Rectora de la UNAH Msc. Julieta Castellanos (Izquierda) y el Ministro de Educación Dr. Marlon Escoto (Derecha). El Presidente de la República Lic. Porfirio Lobo Sosa (Centro) firma en calidad de testigo de honor.

Bajo la firma del convenio en 2012 del 9 al 12 de julio organizamos el II-Taller NASE-Honduras siendo el número 18 NASE Internacional. En esta ocasión tuvimos 66 participantes siempre contando con una representación nacional.

Para 2013 entre el 4 al 7 de noviembre se organizó el III-Taller NASE-Honduras el número 40 NASE Internacional, se contó con una participación de 45 profesores, cabe mencionar que los docentes pertenecen a las áreas de Ciencias Naturales, Matemáticas y Ciencias Sociales.

Del 23 al 24 de octubre de 2014, se desarrolló el IV-Taller NASE-Honduras el número 56 NASE Internacional, se capacitaron 16 profesores, en esta oportunidad se brindó el taller a los docentes del Centro Educativo Experimental de la UNAH. A finales del mismo año se gestionó la extensión del convenio el cual se logró firmar por las partes involucradas en 2015 con una duración de tres años.

El 2015 se capacitaron 39 profesores, el taller se desarrolló del 24 al 27 de agosto, siendo este el V-Taller NASE-Honduras y el 70 NASE Internacional que se organizaba.

Durante febrero 24 a mayo 3 de 2016 (V curso nacional -76 Internacional) llevamos a cabo un curso dirigido a instructores. Nuestro objetivo era capacitar 20 instructores capaces de desarrollar todos los talleres que comprende el curso completo de NASE, la intención a futuro es que el personal docente del Departamento de Astronomía y Astrofísica, y el Departamento Arqueoastronomía y Astronomía Cultural puedan formar equipos con capacidad de movilizarse a distintas regiones del país para impartir el curso NASE. 76

El equipo NASE-Honduras cuenta con los docentes de los Departamentos de Astronomía y Astrofísica, y Arqueoastronomía y Astronomía Cultural, la formación que académica que se cuenta en el grupo es: 1 Doctorado, 11 Máster y 7 Ingenieros.

Del 22 al 25 de agosto de 2016, se atendieron 51 profesores en el VI curso nacional siendo el 86 internacional. Esta vez aunque los profesores eran de la ciudad capital (Tegucigalpa) pertenecían a cinco distritos escolares diferentes, seleccionados según el perfil del participante.

Resumiendo nuestra labor en Honduras, hemos firmado dos convenios internacionales implementado NASE-Honduras desde 2011 al 2016 atendiendo un total de 322 profesores del sector público de educación. En la actualidad el equipo NASE-Honduras lo conforman docentes de los Departamentos de Astronomía y Astrofísica, y Arqueoastronomía y Astronomía Cultural. Contamos con 18 capacitadores encargados de brindar los talleres, conferencias, laboratorios, observaciones astronómicas y las actividades arqueoastronómicas.

La convocatoria a los profesores participantes la hacemos por medio de la Secretaría de Educación quién es la encargada de seleccionar a los docentes, tomando en cuenta un perfil que se ha establecido entre la Comisión NASE-UNAH y La Secretaria de Educación (Ministerio de Educación). El perfil está orientado a que los profesores participantes del taller sean aquellos que imparten clases y no personal administrativo, además no deben estar en proceso de jubilación y ser de las áreas de ciencias naturales, matemáticas o ciencias sociales pues son estas las que según el Currículo Nacional Básico de la Secretaría de Educación enseñan temas sobre astronomía.

Dentro del perfil establecido se indica que los profesores no deben repetir curso, se lleva un registro cuidadoso de los participantes para evitar esto. La Secretaría de Educación al final de cada curso recibe una memoria del evento el cual tiene el listado de los profesores participantes, lo que les permite no repetir la convocatoria a los mismos docentes.

Hemos organizado talleres en diferentes momentos del año, pero consultas realizadas a los profesores participantes nos indican que los talleres que se desarrollan a mediados de año son los mejor aprovechados por ellos, esto se debe a que los planes de estudio indican que para estos momentos se deben de enseñar los temas de astronomía, el curso les viene muy bien porque afrontan los temas con mayor seguridad.

Los asistentes reciben el certificado NASE, el convenio establece que el Ministerio de Educación les da el reconocimiento de los mismos. Solamente que algún asistente por alguna razón particular necesita un documento adicional se le extiende una constancia de participación. Esto generalmente se da para los participantes que también laboran en instituciones privadas.

Los asistentes al momento de hacer la evaluación del curso manifiestan que los talleres son los que más les gusta porque son muy prácticos y eso les satisface mucho, ya que no son cursos que se enfocan en largas horas de teorías.

## NASE en México: el inicio de la expansión

César Augusto Mtz Rocha

Universidad Autónoma de San Luis Potosí, San Luis Potosí, México.

La importancia de estudiar el cielo no reside solo en que se ocupe del estudio de los cuerpos celestes del universo, sino que es algo mucho más profundo y antiguo ligado al ser humano y sus civilizaciones, la tradición en México data de sus culturas prehispánicas y el legado que ha sobrepasado el paso del tiempo y el mestizaje. Las ciencias del cielo son ciencias poco conocidas, y aunque la mayoría de las personas hablan frecuentemente del “tiempo” o el “espacio” con respecto al cielo, poseen muy vagas nociones de esta parte de la física de la atmósfera o fuera de ella. Así mismo, se mezclan con términos como clima, climatología, astronomía, meteorología, etc. Sin embargo hoy en día las nuevas generaciones prefieren voltear a sus dispositivos móviles antes que voltear al cielo, por lo que poco a poco nos hemos ido desligando de la belleza celeste, privándonos de sus mensajes.

La llegada de la Red para la Enseñanza de la Astronomía en la Escuela, NASE por sus siglas en inglés ha marcado un parteaguas en el rescate de esta ciencia y su regreso a las aulas. Con un primer acercamiento en 2013 se realizó la conformación del equipo madre despertando el interés de los docentes. Tras un periodo de inactividad, en 2016 con el segundo curso y la integración de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí como institución sede el interés se mantiene latente y la fuerza del grupo madre renace dispuesta a multiplicar esfuerzos y extenderse por el país.

Después de los cursos de mayo y junio respectivamente el grupo NASE ha buscado involucrar a más regiones del País asíndose de sus aliados más cercanos para lograrlo. De ésta en manera en cuatro meses se ha presentado el proyecto en foros nacionales como el Coloquio Nacional de Ciencia Recreativa y el Encuentro Nacional de Divulgación de la Ciencia de la Sociedad Mexicana de Física, así como medios electrónicos de encuentro del gremio interesado, de donde surgió el interés de siete de los treinta y dos Estados de la República Mexicana ubicados estratégicamente a lo largo del territorio nacional, permitiendo de ésta manera la expansión rápida del programa, logrando así el pacto de dos sedes más para un curso en la Ciudad de Zacatecas, Zacatecas y la Ciudad de Morelia, Michoacán, con intenciones de un tercer en la Ciudad de Villahermosa Tabasco, ubicadas al Centro, Sur y Sudeste mexicano; programados para marzo de 2017.

A la par de los esfuerzos en marcha para pactar los siguientes cursos en México se ha realizado un acercamiento con las instituciones, universidades y consejos de ciencia y tecnología que pudieran impulsar el crecimiento de la red NASE, logrando un curso en cooperación de Preparación de la Observación con el Museo Laberinto de las Ciencias y las Artes, en el marco de la Semana Mundial del Espacio en México; y un curso permanente de Astronomía del Posicionamiento en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Es por ello que, con el fin de presentar las bondades del curso a todos los interesados en NASE, que el último fin de semana de octubre se realizará un curso más en la Ciudad de San Luis Potosí para todos los líderes nacionales que podrían potenciar y replicar el curso con facilidad en sus instituciones y lugares de origen. Estas acciones marcarán, sin duda alguna, el crecimiento indiscutible de NASE en México.

## La evolución de los cursos NASE 2010-2016 en Nicaragua

### Ligia Areas

#### Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua, Nicaragua

El Observatorio Astronómico de la UNAN-Managua ha venido realizando desde el 2010, cada año de manera ininterrumpida, los cursos NASE gracias al patrocinio del Consejo Nacional de Universidades (CNU), la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN-Managua) y en algunas ocasiones al Consejo Nicaragüense de Ciencia y Tecnología (CONICYT).

El Observatorio Astronómico de la UNAN-Managua ha venido organizando desde el 2010 al 2016 los Cursos NASE, lo que manifiesta su compromiso con la educación en Astronomía. Este acuerdo fue garantizado a través de un convenio de cuatro años de duración, entre el MINED, la UNAN-Managua y la Unión Astronómica Internacional (UAI), a través del Programa NASE. En el primer año se constó con el apoyo del MINED quien proporcionó alojamiento y selección de los docentes de los diferentes lugares del País.

En el periodo 2010 al 2014 la realización de los cursos NASE fue en Managua con una asistencia de maestros procedentes de diferentes localidades del país, docentes y estudiantes universitarios. La UNAN-Managua cuenta con cuatro sedes universitarias regionales ubicadas en las ciudades de Estelí, Matagalpa, Carazo y Chontales. Aprovechando esta estructura trasladaremos la sede de los cursos NASE a cada una de estas regiones antes mencionadas. En el 2015, se celebró en Managua el VI NASE con la participación de maestros de Facultad Multiregional de Carazo (FAREM-Carazo), mientras que en el 2016 nos trasladamos a la Ciudad de Estelí, en la Facultad Multiregional de Estelí (FAREM-Estelí). Cabe mencionar, que los educandos proceden de diversos municipios de cada región. Cabe destacar, que en estos siete años de ejecutar los cursos NASE participan instructores, estudiantes y docentes del Departamento de Física que son capacitados por el personal del Observatorio Astronómico.

En nuestro país se destacan asociaciones privadas de aficionados en Astronomía, que realizan presentaciones sobre temas vinculados con esta ciencia cuando se dan acontecimientos cotidianos de acuerdo a las efemérides astronómicas, tales como eclipses, meteoritos, estrellas fugaces, etc.

A continuación la misión y visión de nuestro Observatorio Astronómico

### MISIÓN

El Observatorio Astronómico de la UNAN-Managua es una unidad académica dedicada a la docencia e investigación en el campo de la Astrofísica y de la Astronomía con la finalidad de contribuir a la formación científica de los estudiantes de nuestra institución y del público en general.

## VISIÓN

El Observatorio deberá convertirse en la unidad académica rectora en la investigación y la enseñanza en el campo de la Astrofísica y la Astronomía a nivel nacional y destacarse por la calidad de sus trabajos a nivel regional.

Con el fin de cumplir esta misión y visión, el Observatorio Astronómico ha venido ejecutando proyectos de cursos de enseñanza en Astronomía y Astrofísica, con sus prácticas académicas correspondientes a los Talleres de NASE; tales como:

1. Capacitación a Profesores de Primaria y Secundaria.
2. Visitas de colegios al Observatorio Astronómico.
3. Visitas nuestras hacia las Escuelas Normales (esta es una institución en que los estudiantes se preparan para ser profesores de educación primaria).

En el 2009, se dio la nueva transformación curricular del pensum de primaria (5to y 6to grado) y secundaria (7mo, 8vo y 9no grado). El MINED introdujo temas elementales de Astronomía, estos se imparten en una unidad de la asignatura de Ciencias Naturales.

En quinto grado se imparte en la Unidad VIII titulada “La Tierra nuestro gran hogar” que tiene una duración de 24 horas clase. Una hora clase equivale a 45 minutos. Esta unidad abarca 8 temas, y solo tres se relacionan con el contenido de Astronomía así como:

1. La estructura interna de la Tierra: núcleo, manto y corteza
2. Incidencia solar de traslación de la Tierra
3. Los eclipses de Sol y de Luna

En sexto grado, correspondiente al último grado de primaria, se da en la Unidad X nombrada “El Universo”, con una duración de 12 horas clases, el contenido está relacionado en:

1. Explicar algunas teorías acerca del origen del Universo.
2. Describir la constitución del Universo enfatizando en los componentes que lo constituyen y sus características
  - ¿Qué características presenta el Universo?
  - ¿Cómo está constituido el Universo?
  - ¿Qué son las galaxias y cómo están constituidas?
  - ¿Qué tipos existen?
  - ¿Qué son las estrellas y cómo se clasifican?
  - ¿Cómo se llama la estrella de nuestro sistema planetario?
  - ¿Cómo se llama al conjunto de estrellas que asemejan figuras de animales, objetos y personas?
3. Explicar las características de la Vía Láctea.

En educación secundaria 7mo, 8vo y 9no grado, se imparte en la Unidad VIII de la asignatura de Ciencias Naturales con una duración de 6 horas clases. La siguiente tabla muestra el número y nombre de la unidad de la asignatura Ciencias Naturales, el número de horas clases correspondiente y el contenido por grado respectivamente.

Grado	7mo	8vo	9no
Número y Nombre de la Unidad	Unidad VIII: La Tierra un planeta vivo	Unidad VIII: Nuestro Sistema Solar	Unidad VIII: Nuestro Sistema Solar
Número de horas por clase	6 horas clases	6 horas clases	6 horas clases
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La Tierra                             <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Importancia</li> <li>1.2. Posición</li> <li>1.3. Movimiento</li> <li>1.4. Estructura: Externa, Interna</li> </ol> </li> <li>2. Rocas                             <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Clasificación.</li> <li>2.2. Yacimientos de rocas en Nicaragua</li> </ol> </li> <li>3. Medidas de Conservación y preservación</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La Luna                             <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Dimensiones, movimientos, fases.</li> <li>1.2. Eclipses.</li> <li>1.3. Efecto de la Luna sobre las mareas.</li> </ol> </li> <li>2. El Sol.                             <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Composición y estructura.</li> <li>2.2. Beneficio y perjuicio.</li> <li>2.3. Importancia para la vida.</li> <li>2.4. Manchas solares.</li> <li>2.5. Eclipses.</li> <li>2.6. Movimiento aparente.</li> </ol> </li> <li>3. El Sistema Solar.                             <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Planetas.</li> <li>3.2. Características.</li> <li>3.3. Cometas y meteoritos.</li> <li>3.4. Hoyos Negros</li> </ol> </li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Universo.                             <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Teoría de la gran explosión y expansión.</li> <li>1.2. Medidas de distancias espaciales.</li> <li>1.3. Espacio interestelar.</li> </ol> </li> <li>2. La Galaxia.                             <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Composición, forma, dimensión y movimientos.</li> <li>2.2. Las Nubes de Magallanes.</li> <li>2.3. Los cuántares, pulsares y hoyos negros.</li> </ol> </li> <li>3. Las estrellas                             <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Características.</li> <li>3.2. Clasificación.</li> <li>3.3. Evolución.</li> </ol> </li> <li>4. Las constelaciones.                             <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1. Características.</li> </ol> </li> </ol>

Para proporcionar a los maestros el conocimiento para impartir el programa de estudio de la asignatura de Ciencias Naturales con el contenido antes mencionado, se establecen los siguientes objetivos.

1. Desarrollar habilidades y creatividad en el manejo e impartición de temas de Astronomía y Astrofísica.
2. Proporcionar los conocimientos, saberes y prácticas académicas para la enseñanza de los temas de Astronomía y Astrofísica previstos en el V, VI, VII, VIII y IX grado de los planes de estudio en ciencias naturales del MINED.

Para alcanzar estos objetivos se imparte la modalidad que proporcionan los cursos NASE que consiste en:

1. Cuatro conferencias: Sistema Solar, Evolución de las Estrellas, Historia de la Astronomía Cosmología.
2. Nueve talleres: Horizonte local y relojes de sol, Simulación de los movimientos de estrellas del sol y la luna, Planetas y exoplanetas, Sistema tierra-luna-sol (fases y eclipses), Espectro solar y manchas solares, Vida de las estrellas, Astronomía fuera del visible, Expansión

del universo y Maletín de joven astrónomo.

3. Tres sesiones de trabajo:
  - 3.1.1. Preparación de las observaciones, planisferios, telescopios y software astronómicos libres.
  - 3.1.2. Astronomía en la ciudad.
  - 3.1.3. Sobre la enseñanza de la astronomía en Nicaragua.
  - 3.1.4. Noches de observación astronómica haciendo uso del telescopio.

## LOGROS ALCANZADOS

1. El contenido cursos NASE tanto como conferencias y talleres ha favorecido el entendimiento de los temas del programa de estudio, en el área de Astronomía, de la asignatura Ciencias Naturales.
2. Los colegios carecen de laboratorios y los Talleres de NASE han permitido desarrollar habilidades y creatividad en el manejo e impartición de temas de Astronomía y Astrofísica.
3. De acuerdo a los proyectos, antes mencionados, que hemos ejecutado, haciendo uso de los Talleres de NASE, han sido beneficiados maestros y estudiantes de primaria y secundaria, estudiantes de escuelas normales de los diferentes lugares del país, estudiantes y docentes universitarios.

Criterios que han expresado los docentes participantes

1. Los cambios en la currícula están poniendo de manifiesto ciertas dificultades a la hora de impartir los contenidos y de dictar las asignaturas. Una de las dificultades radica en que un docente debe dictar asignaturas que no manejan, las capacitaciones no se desarrollaron antes de la transformación y, además se cuenta con muy poco tiempo para enseñar todos los contenidos.
2. Se asignan horas de Física a profesores que no son especialista en ésta materia tales como a químicos, biólogos, matemáticos, etc.
3. Muchos de los contenidos de NASE nunca habían sido estudiados en la Universidad, durante la carrera docente.
4. Algunos de los docentes defendieron la transformación curricular y puntualizaron que esta nueva visión de la educación apunta a lo interdisciplinario y esto es innovador, el desafío del docente es buscar alternativas para la enseñanza.
5. Los textos de Ciencias Naturales presentan contenidos demasiados simplificados y adolecen de errores serios. Se contó con los libros de 8 y 9 grado. En ellos se detectaron problemas graves de conceptos. Algunos de esos falsos conceptos, podían ser detectados ahora, tras el curso NASE.
6. La convocatoria acotada a los docentes debe ser en periodos de vacaciones, puesto que no todos los maestros cuentan con el permiso del delegado departamental del MINED.
7. Respecto al curso NASE, todos manifestaron su satisfacción



## NASE en Panamá

**Eduardo Chung**

**Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología, Universidad Nacional de Panamá, Panamá**

En julio de 2011 se desarrolló un primer curso de NASE en conjunto con la Universidad de Panamá y la Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología (SENACYT).

De parte de NASE expusieron los profesores Susana Deustua, Ricardo Moreno y Rosa María Ros; y de la Universidad de Panamá se logró la colaboración de cinco docentes. Participaron docentes vinculados al SENACYT en una jornada que duro tres días, y dos jornadas de observaciones nocturnas. Se realizó la visita al Observatorio Astronómico de Penonomé.

Los temas tratados en las conferencias fueron: Evolución de las estrellas, Cosmología, Historia de la Astronomía y Sistema Solar. Los talleres desarrollados fueron: Horizonte Local y relojes de Sol, Simuladores del movimiento, Sistema Tierra - Luna - Sol: Fases y eclipses, Maletín del joven astrónomo, Espectro Solar y Manchas solares, Vida de las Estrellas, Astronomía fuera del visible, Expansión del Universo, Planetas y Exo Planetas y Preparación para las observaciones: Programas y Telescopios. También se desarrollaron trabajos grupales sobre: Astronomía en la ciudad o Arqueo astronomía y Discusión sobre la enseñanza de la Astronomía.

El taller fue exitoso, ya que se logró difundir la enseñanza de la Astronomía con materiales de bajo costos y fáciles de conseguir. Más de cincuenta docentes participaron de este taller, la mayoría de colegios oficiales.

Lastimosamente no se logró dar seguimiento al uso de los materiales por parte de los participantes debido a que se perdió el contacto con la mayoría de los docentes. Sin embargo se tiene conocimiento del uso limitado que se han dado a algunos de los materiales en otras actividades, como por ejemplo los orígenes de los cráteres en la luna, el sistema Tierra – Luna con un metro. Lastimosamente no se tiene registro fiable de estas actividades

Por diversos motivos no fue posible repetirlo periódicamente, pero pretendemos cambiar esta situación en el futuro, si se logra un convenio entre la Universidad de Panamá, Ministerio de Educación y NASE.

## Informe NASE Paraguay

Marta E. Navarro de Doncel

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FACEN) - Universidad Nacional de Asunción (UNA), Asunción, Paraguay

En Paraguay se viene realizando el curso NASE desde 2011, en 2012, 2014 y 2016. No se ha podido realizar en forma consecutiva por problemas internos de la Universidad, mas ha sido sumamente exitoso en todas sus ediciones.

- 2011- El primer grupo estuvo compuesto por más de 50 profesores de enseñanza media, de las áreas de física, química y ciencias de la naturaleza, se dividieron en 2 grupos de trabajo. En esta oportunidad se firmaron convenios de cooperación entre la Universidad, la Supervisión Educativa de la zona dependiente del Ministerio de Educación y Cultura y los representantes de NASE.
- 2012- Nuestro segundo grupo también estuvo formado por profesores de enseñanza media de las áreas de física, química y ciencias de la naturaleza, que en un numero de 50 personas asistió al curso durante los 4 días de duración.
- 2013- No se pudo realizar debido a problemas internos en la Universidad.
- 2014- La convocatoria de nuevo era para docentes de enseñanza media, sin embargo a llevarse a cabo durante la semana de la Ciencia de la FACEN, se dificultaba la presencia de los docentes debido a la alta carga horaria del curso, y lo imposibilidad de muchos docentes de dejar docentes sustitutos en sus instituciones. Salvamos el curso con la presencia de alumnos de los últimos semestres de las carreras de Física y Formación Docente, tanto de la FACEN como del Instituto Superior de Educación, quienes se mostraron muy interesados en la posibilidad de que en próximas ediciones se realice el curso en las instalaciones del instituto.
- 2015- No se pudo realizar el curso por problemas internos de la Universidad.
- 2016- Por primera vez se modificó el formato del curso NASE, y se realizó en una ciudad del interior del país: Villarrica, distante unos 165 km de la capital Asunción. Durante 3 sábados consecutivos los instructores se trasladaron hasta dicha ciudad, donde 35 docentes del área de Ciencias Básicas y sus Tecnologías, tanto de la Educación Escolar Básica como de Enseñanza Media realizaron el curso, si bien la base de conocimientos teóricos de las áreas como astronomía o física no es tan elevada, en todo momento se mostraron interesados y proactivos en todas las actividades realizadas.

### INSTRUCTORES

Tanto las sesiones plenarias como los talleres y conferencias han sido impartidas por docentes de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FACEN) de la Universidad Nacional de Asunción (UNA), licenciados en Ciencias Físicas en su totalidad y que han adquirido bastante experiencia en Astronomía con los años de trabajo en esta área, ya sea como profesionales o como aficionados.

## Revalorando los Conocimientos Inkas sobre la Astronomía a Través del NASE en el Perú

José Kaname Ishitsuka Iba

Director del Observatorio de Huancayo del Instituto Geofísico del Perú, Huancayo, Perú

A pesar de que los antiguos habitantes en el Perú tenían un vasto conocimiento de la Astronomía, en la actualidad no existe siquiera una universidad donde se pueda estudiar astronomía. Los pocos astrónomos que realizamos esfuerzos por desarrollar la astronomía, hemos estudiado en el extranjero. Ni que decir del nivel de la enseñanza de la astronomía en las escuelas y colegios, es realmente alarmante.

Es urgente la necesidad de mejorar la calidad de la enseñanza sobretodo de la astronomía a todo nivel de la educación; primaria (6 años) y secundaria (5 años).

El Instituto Geofísico del Perú (IGP) cuenta con un Planetario en la ciudad de Lima, con capacidad para 40 personas que es producto de la donación del Gobierno Japonés, entró en operación el año 2008. Estuvo bajo la dirección del Área de Astronomía hasta inicios del año 2015, luego por razones inexplicables, pasa a otra dirección. La conducción del Planetario se centró en tres personas, todos egresados de la carrera de Física de distintas universidades nacionales. Del año 2011 al 2013 se contó con la asesoría de la Srta. Shiomi Nemoto del Servicio de Voluntarios del Gobierno Japonés, JICA.

El Observatorio de Huancayo es uno de los observatorios del IGP situado a 300 km de la ciudad de Lima, a 3,300 msnm y actualmente es la sede de la Unidad de Astronomía. A menos de 3 km está el Radio Observatorio Astronómico de Sicaya (ROAS), Estación de Comunicación Satelital de la Telefónica del Perú que fue transferida al IGP el 2008 y está a punto de convertirse en un radio observatorio con una antena parabólica de 32 m de diámetro.

El 2014 recibimos la propuesta de realizar un curso NASE y se logra ejecutarlo entre el 17 y 21 de marzo en el ROAS, en coordinación con la Unidad de Gestión Educativa de Chupaca (UGEL Chupaca), congregando a cerca de 50 profesores del curso de Ciencias del Ambiente de los distintos colegios adscritos a las UGEL. Se contó con la asistencia de los instructores NASE a Rosa Ros y Susana Deustua, los asistentes de los instructores fuimos: José Ishitsuka, Mario Zegarra, Nobar Baella, Adita Quispe y Orlando Martínez. La Srta. Shiomi Nemoto de la JICA estuvo como observadora y apoyo.

Luego del 24 al 28 de marzo se realizó el curso NASE en la ciudad de Ica, lugar donde la Unidad de Astronomía tiene un observatorio solar en colaboración con la Universidad Nacional San Luís Gonzaga de Ica, las coordinaciones se realizaron con la Dirección Regional de Educación y la Facultad de Ciencia de la Universidad de Ica. La activa participación del Decano de la Facultad de Ciencias el Mg. Néstor Vargas permitió el éxito en la organización del curso. A los instructores y asistentes del curso en Huancayo se suma la participación del Prof. Yovanny Buleje de la Universidad de Ica. En el Observatorio de Huancayo se implementa una oficina

para que los profesores asistentes al curso puedan acercarse y realizar consultas respecto a astronomía.



Foto 1.: Oficina para consultas respecto a astronomía

Entre julio y septiembre del 2014, se organizó el Post-NASE 2014 con el objetivo de ver hasta que punto se aplicaron los conocimientos impartidos en el Taller NASE 2014, para ello durante 6 semanas se visitaron a todos los colegios de donde vinieron los profesores participantes al curso. Con el fin de reforzar los conocimientos en astronomía se llevó el Sistema Portátil de 3D El Universo (Nemoto, S. et al., 2014, Kokubo, E., et al., 2005) y telescopios para observaciones en la noche. Se visitaron 24 entre colegios y escuelas distribuidas en 14 poblados diferentes, llegando a atender a 5,050 personas entre escolares y público en general.

Luego el año 2015 entre el 9 y 13 de febrero, se organizó el segundo curso NASE solo en la ciudad de Lima, en el Distrito de Ate donde se encuentra al Planetario del IGP. En marzo el Planetario deja de pertenecer a la Unidad de Astronomía.

## DISCUSIÓN

1. Se consideró de importancia la ejecución de los talleres NASE en el Perú por que:
  - Permitiría mejorar el nivel de la enseñanza de la astronomía en los colegios y escuelas en el Perú
  - Los asistentes de instructores que luego serían instructores NASE, afianzarían y mejorarían sus conocimientos sobre astronomía, sobretodo el personal del planetario que deben de estar actualizados en astronomía que en la actualidad es cambiante y dinámica.
2. Se ha comprobado que con ejecutar solamente un curso no es suficiente, los conocimientos impartidos en los talleres no se están transmitiendo a los alumnos. Prueba de ello es que a pesar de instalar una oficina para despejar dudas de los profesores respecto a la astronomía, sin embargo el resultado es decepcionante, no hubo una sola visita (Foto 1.).
3. El curso NASE debe de ser reforzado con actividades como el realizado en el Post-NASE 2014. Se puede llegar masivamente pero requiere de mucho esfuerzo y todo un equipo

organizado.

4. Afortunadamente el sistema NASE es lo suficientemente flexible que permite hacer variantes como en nuestro caso nos permitió realizar el Post-NASE 2014. Cada país donde se realiza el NASE es particular y por ende el curso NASE se debe de adaptar a cada país.

*En el Perú se debe de poner énfasis en el tema: haciendo astronomía en tu localidad, centrado en restos arqueológicos Inkas o Pre Inkas o antes de los Pre Inkas. El Perú es rico en restos arqueológicos en muchos casos muy poco estudiados, y esto permite realizar pequeños trabajos de investigación hasta en los colegios. En el Perú se encuentra el Observatorio Solar mas antiguo de América (Ghezzi, I., Ruggles, C., 2007).*

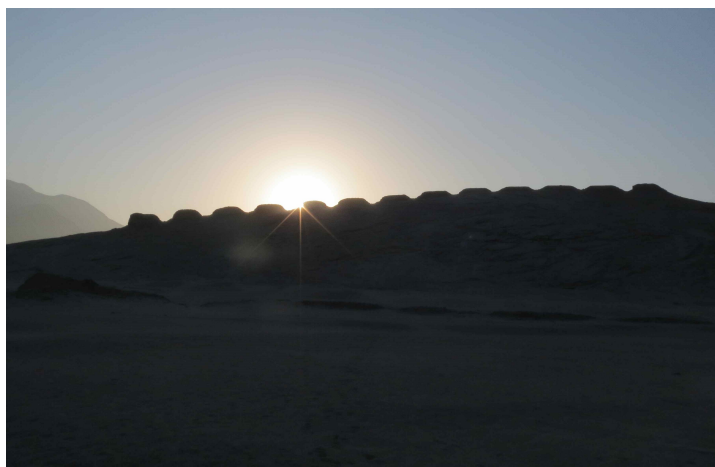


Foto 2.: Chakillo el Observatorio Solar más antiguo de América. Salida del Sol el 7 de abril del 2016

## CONCLUSIONES

1. La realización de cursos NASE en el Perú se debe de continuar, como se ha venido haciendo.
2. El curso NASE también sirve para mejorar el nivel de conocimientos en astronomía de los instructores NASE, especialmente al personal involucrado en planetarios, por ejemplo.
3. El Post NASE es un buen medio para afianzar los conocimientos en astronomía. El Sistema 3D El Universo es muy buen medio para dar conocimientos básicos de astronomía y es masivo. Se debe de complementar con el uso de telescopios, a la gente le gusta ver a través de ellos.

## BIBLIOGRAFIA

- Ghezzi, Ivan, Ruggles, Clive, Science 02 Mar 2007, Vol. 315, Issue 5816, pp. 1239-1243
- Kokubo, E., Hayashi, M., Kato, T., Takeda, T., Kaifu, N., Miyama, S., Miura, H., Takahei, T., "4-Dimensional Digital Universe Project", Journal of the Korean Astronomical Society, 2005, 38, 153-155.
- Shiomi, Nemoto; Shoichi, Itoh; Hidehiko, Agata; Mario, Zegarra; Jose, Ishitsuka; Edwin, Choque; Adita, Quispe; Tsunehiko, Kato, Stereoscopic 3D Projections with MITAKA An Important Tool to Get People Interested in Astronomy and Space Science in Peru, 2014, Sun and Geosphere, vol.9, no.2, p.115-116.

## Informe de Uruguay

### Reina Pintos Ganón

Consejo de Formación en Educación-Consejo de Educación Secundaria, Montevideo, Uruguay

Los talleres de NASE en Uruguay se empezaron a desarrollar en el año 2012. La co-organización de los encuentros anuales de NASE con docentes nacionales en Uruguay para desarrollar actividades relacionadas con la Astronomía desde sus contenidos procedimentales, actitudinales y conceptuales dirigido a distintas poblaciones objetivo ha resultado beneficioso en cuanto a sistematizar y reflexionar sobre nuestras prácticas, intercambiar recursos, atender la presencia de la Astronomía en nuestra vida cotidiana.

Producto de este último punto, se realizó un relevamiento de los relojes solares existentes en distintas ciudades y espacios de nuestro país, descubrimientos arquitectónicos, registro, estudio y análisis de su construcción, búsqueda histórica de su origen, reconstrucción o actualización en varios casos. El trabajo interdisciplinar desde los distintos campos de formación permitió una sinergia entre la estética, ubicación geográfica, coordenadas, cálculo, orientación, la medida del tiempo natural y normalizada, manejo de software relacionado. La construcción de relojes solares como souvenirs tuvo un impulso importante.

Otra actividad que se proyectó en el tiempo fue la relacionada con la toponimia urbana, sus significados, connotaciones e implicancias. La toponimia es una expresión cultural que expresa las características de una sociedad históricamente contextualizada. Nuestro país tiene varios lugares donde existen calles con nombres de constelaciones, estrellas, planetas o asterismos. Identificar en la toponimia urbana vigente, aquellos sustantivos que tengan raíz en el conocimiento astronómico, localizar los topónimos identificados en el plano de la ciudad, utilizar el google earth, realizar caminatas de reconocimiento a los efectos de conocer el emplazamiento y la distribución espacial de los mismos, así como investigar los orígenes de la existencia de tales topónimos en el entramado urbano, conlleva la descripción de dichos objetos, el planteo de proyectos comunitarios que permitan hacer placas con los nombres y una breve explicación, así como realizar un material de difusión para poner a disposición de la ciudadanía, y turistas, en lengua materna y una segunda lengua, pone en juego macrohabilidades transversales que permiten un trabajo interdisciplinar.

Últimamente estamos trabajando sobre la propuesta de un turismo astronómico que extienda la actividad turística más allá del turismo de playa y permita conservar y aumentar reservas de cielos oscuros a nivel local. En los campamentos científicos formativos, además de las intervenciones en Biología, Física y Química, se promueve la intervención astronómica desde la observación a simple vista, con telescopio, la orientación, el trabajo con gnomon, la construcción de pequeños instrumentos y la fotografía astronómica.



## PUBLICACIONES DE NASE

- F. Berthomieu, A. Costa, S. Deustua, J. Fierro, B. García, M.K. Hemenway, R. Moreno, J.M. Pasachoff, J. Percy, R.M. Ros, M. Stavinschi, **14 pasos hacia el Universo**, Rosa M. Ros y Beatriz García edi. Barcelona 2012.
- F. Berthomieu, A. Costa, S. Deustua, J. Fierro, B. García, M.K. Hemenway, R. Moreno, J.M. Pasachoff, J. Percy, R.M. Ros, M. Stavinschi, **14 steps to the Universe**, Rosa M. Ros y Mary Kay Hemenway edi. Barcelona 2012.
- F. Berthomieu, A. Costa, S. Deustua, J. Fierro, B. García, M.K. Hemenway, R. Moreno, J.M. Pasachoff, J. Percy, R.M. Ros, M. Stavinschi, **14 pasos hacia el Universo**, Rosa M. Ros y Beatriz García edi. La Paz 2014.
- F. Berthomieu, A. Costa, S. Deustua, J. Fierro, B. García, M.K. Hemenway, R. Moreno, J.M. Pasachoff, J. Percy, R.M. Ros, M. Stavinschi, **宇宙天梯14步**, Rosa M. Ros y Mary Kay Hemenway edi. Beijing 2013.
- A. Costa, S. Deustua, J. Fierro, B. García, R. Moreno, J. Percy, R.M. Ros, **Luces del cosmos**, Rosa M. Ros y Beatriz García edi. Barcelona 2014.
- A. Costa, S. Deustua, J. Fierro, B. García, R. Moreno, J. Percy, R.M. Ros, **14 Cosmic Lights**, Rosa M. Ros y Mary Kay Hemenway edi. Barcelona 2014.
- F. Berthomieu, B. García, M.K. Hemenway, R. Moreno, J.M. Pasachoff, R.M. Ros, M. Stavinschi, **Geometría de luces y sombras**, Rosa M. Ros y Beatriz García edi. Barcelona 2015.
- F. Berthomieu, B. García, M.K. Hemenway, R. Moreno, J.M. Pasachoff, R.M. Ros, M. Stavinschi, **Geometry of light and shadows**, Rosa M. Ros y Mary Kay Hemenway edi. Barcelona 2015.
- F. Berthomieu, A. Costa, S. Deustua, J. Fierro, B. García, M.K. Hemenway, R. Moreno, J.M. Pasachoff, J. Percy, R.M. Ros, M. Stavinschi, **14 pași spre Univers**, Rosa M. Ros y M. Stavinschi edi. Cluj 2015.
- R.M. Ros, B.García, **Sol y Eclipses**, Buenos Aires 2016
- R.M. Ros, B.García, **Sun and Eclipses**, Buenos Aires 2016
- F. Berthomieu, A. Costa, S. Deustua, J. Fierro, B. García, M.K. Hemenway, R. Moreno, J.M. Pasachoff, J. Percy, R.M. Ros, M. Stavinschi, **14 passos até o Universo**, Rosa M. Ros y P. S. Bretones edi. Foz d'Iguazu (en prensa).
- J. A. Belmonte, F. Berthomieu, A. Costa, H. Deeg, S. Deustua, J. Fierro, B. García, M.K. Hemenway, R. Moreno, J.M. Pasachoff, J. Percy, R.M. Ros, M. Stavinschi, **14 pasos hacia el Universo**, Rosa M. Ros y Beatriz García edi. Buenos Aires (en prensa).
- J. A. Belmonte, F. Berthomieu, A. Costa, H. Deeg, S. Deustua, J. Fierro, B. García, M.K. Hemenway, R. Moreno, J.M. Pasachoff, J. Percy, R.M. Ros, M. Stavinschi, **14 steps to the Universe**, Rosa M. Ros y Mary Kay Hemenway edi. Buenos Aires (en prensa).

<http://www.naseprogram.org>



